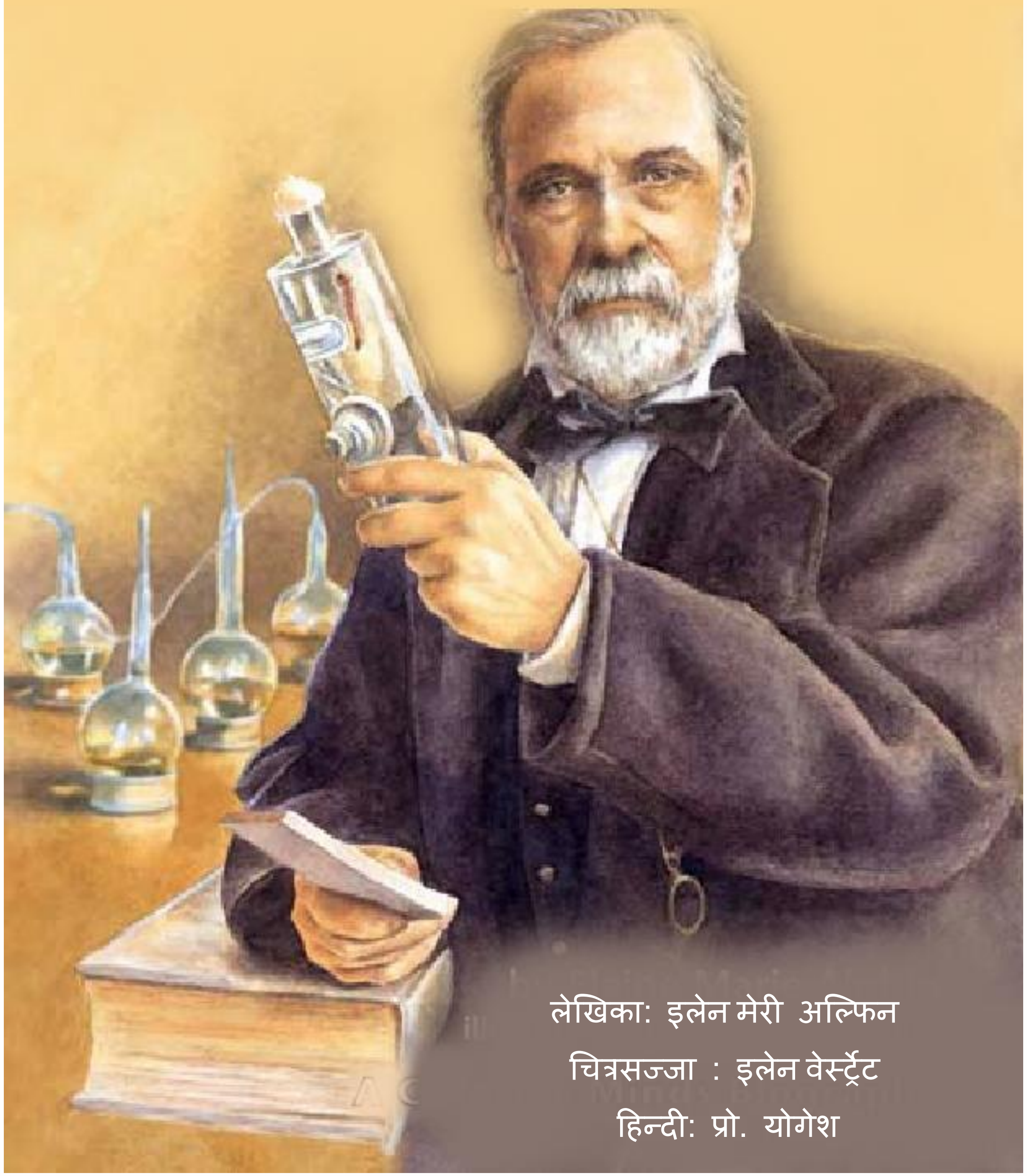
रोगाणुओं के अन्वेषक
लुई पाश्चर की कहानी



लेखिका: इलेन मेरी अल्फिन

चित्रसज्जा : इलेन वेर्स्ट्रैट

हिन्दी: प्रो. योगेश

रोगाणुओं के अन्वेषक
लुई पाश्चर की कहानी



रोगाणुओं के अन्वेषक
लुई पाश्चर की कहानी

लेखिका: इलेन मेरी अल्फिन
चित्रसज्जा : इलेन वेर्स्ट्रेट
हिन्दी: प्रो. योगेश

विषय-सूची



1.

किसी न किसी को उत्तर अवश्य पता होगा

लुई पाश्चर ने शोर सुना और ऊपर देखा। वह और उसका सबसे अच्छा मित्र, जूल्स वर्सेल, फ्रांस के आर्बुआ नगर में लुई के घर के पास कंचे खेल रहे थे। तभी उन्होंने देखा कि कुछ गाँववाले एक घायल आदमी को सहारा देकर लोहार की दुकान की ओर ले जा रहे हैं। उस आदमी की नंगी छाती पर गहरे घाव थे और उनसे खून बह रहा था। लुई समझ गया कि क्या हुआ होगा। पागल भेड़िये ने फिर हमला किया था।

आठ साल का लुई जूल्स के साथ दौड़कर लोहार की दुकान पर पहुँचा। उसने देखा कि लोहार आग को और तेज़ करने के लिए धौंकनी चला रहा था। कुछ ही मिनटों में कोयलों के बीच रखा लोहे का एक डंडा लाल-गर्म हो गया। लोहार ने उस गर्म लोहे को घायल आदमी की छाती पर बने घावों से लगा दिया। जलते हुए मांस की गंध से घबराकर लुई वहाँ से भागकर घर चला गया। उस आदमी की दर्दभरी चीखें उसके कानों में गूँजती रहीं।

उस वर्ष शरद ऋतु में आर्बुआ के आसपास के ग्रामीण इलाकों में घूम रहे उस पागल भेड़िये ने आठ लोगों को काट लिया था। उसके काटने से रेबीज़ नाम की एक भयानक बीमारी हो जाती थी। सन् 1831 में लोग रेबीज़ के बारे में बहुत कम जानते थे।

लोगों का मानना था कि घावों को लाल-गर्म लोहे से दाग देने पर रेबीज़ फैलने से रुक सकती है और रोगी की जान बच सकती है। लेकिन इसके बावजूद अधिकांश लोग मर जाते थे। बीमारी बढ़ने पर वे बहुत पीड़ा सहते थे। उनके मुँह से झाग निकलने लगता था और वे पानी तक नहीं निगल पाते थे। रेबीज़ लोगों को कैसे मार देती थी? इसे कैसे रोका जा सकता था?

आर्बुआ के अन्य आठ वर्ष के बच्चों की तरह लुई ने भी अभी पहली कक्षा में प्रवेश लिया था। वह चाहता था कि उसका शिक्षक और उसकी किताबें ऐसे प्रश्नों के उत्तर दे सकें। उसके पिता, जीन-जोज़ेफ पाश्चर, ने उससे कहा था कि वह स्कूल में बहुत-सी महत्वपूर्ण बातें सीखेगा। उन्हें आशा थी कि लुई बड़ा होकर शिक्षक बनेगा और परिवार का नाम रोशन करेगा।

लुई के पिता अधिक पढ़े-लिखे नहीं थे। उनके अपने पिता चमड़े का काम करते थे। वे जानवरों की खाल को बलूत (ओक) के पेड़ की छाल से मिलने वाले एक रसायन, टैनिन, की सहायता से चमड़े में बदलते थे। युवा अवस्था में जीन-जोज़ेफ ने भी यही काम करने का विचार किया था। लेकिन तभी उन्हें सम्राट नेपोलियन बोनापार्ट की सेना में भर्ती कर लिया गया।

जीन-जोज़ेफ ने सेना में इतनी अच्छी सेवा की कि स्वयं सम्राट ने उन्हें लीजन ऑफ ऑनर का पदक प्रदान किया। यह बहुत बड़ा सम्मान माना जाता था।

जब लुई बड़ा हो रहा था, तब लगभग हर रविवार को उसके पिता अपने पुराने सैनिक कोट पर लीजन ऑफ ऑनर की रिबन लगाते थे। फिर वे लुई को साथ लेकर आर्बुआ के आसपास की पहाड़ियों और अंगूर के बागों में लंबी सैर पर निकलते थे। चलते-चलते वे उसे फ्रांस के इतिहास के बारे में बताते और समझाते कि अपने देश की सेवा करना कितने सम्मान और कर्तव्य की बात है।

लुई ने अपने पिता से वादा किया कि वह अच्छी शिक्षा प्राप्त करके परिवार के सम्मान को आगे बढ़ाएगा। वह जीवन में कुछ बड़ा करेगा, ताकि अपने देश की सेवा कर सके और अपने परिवार की देखभाल कर सके—अपने मेहनती माता-पिता की, अपनी बड़ी बहन वर्जिनी की, और अपनी छोटी बहनों जोज़ेफीन तथा एमिली की।

लेकिन अपने पिता से किए गए वादों के बावजूद लुई का स्कूल में मन नहीं लगता था। जब उसके शिक्षक, मॉन्स्यूर रेनो, भाषा और गणित के बारे में लगातार पढ़ाते रहते, तो लुई का ध्यान भटक जाता। उसकी कक्षा के बाहर की दुनिया से जुड़े कई प्रश्न उसे परेशान करते रहते थे। पागल भेड़िये के काटने का इलाज कैसे किया जा सकता है? ओक के पेड़ की छाल जानवरों की खाल को चमड़े में कैसे बदल देती है?

लुई इन प्रश्नों के उत्तर जानना चाहता था—और अपने घर से जुड़े कुछ सवालों के भी। उसकी छोटी बहन जोज़ेफीन इतनी कमजोर क्यों थी? उसे हर समय खाँसी क्यों आती रहती थी? 1830 के दशक के डॉक्टर यह नहीं जानते थे कि जोज़ेफीन को तपेदिक (टीबी) नाम की बीमारी है। वे यह भी नहीं जानते थे कि उसे ठीक कैसे किया जाए।

लुई अपनी सबसे छोटी बहन एमिली के बारे में भी सोचता रहता था। उसे अचानक तेज़ झटके क्यों लगने लगते थे और वह बिना किसी चेतावनी के बेहोश क्यों हो जाती थी? एमिली मिर्गी नाम की बीमारी से पीड़ित थी, और डॉक्टर इस बीमारी को तपेदिक से भी कम समझते थे। आखिर डॉक्टरों को इतनी कम जानकारी क्यों थी?

लुई चाहता था कि वह अपनी स्कूल की कॉपियों को ऐसे सवालों और उनके उत्तरों से भर दे। लेकिन मॉन्स्यूर रेनो के पास उसके सवालों के जवाब नहीं थे। लुई चाहता था कि वह स्वयं इन रहस्यों का पता लगा सके।

वह कक्षा का मॉनिटर बनना चाहता था। मॉनिटर अपने सहपाठियों की देखभाल करते थे और कभी-कभी उन्हें पढ़ाते भी थे। लुई सोचता था कि क्या मॉनिटरों के पास कोई विशेष ज्ञान होता है? यदि वह मॉनिटर बन जाए, तो क्या उसे उन बातों का पता चल सकेगा जिन्हें वह जानना चाहता था? लेकिन मॉन्स्यूर रेनो ने कभी लुई को मॉनिटर नहीं चुना। उन्हें लगता था कि यह लड़का खयालों में खोया रहता है—एक विद्वान से ज़्यादा किसी कलाकार जैसा।

सचमुच, लुई कभी-कभी बहुत कल्पनाशील दिखाई देता था। उसे जूल्स के साथ मछली पकड़ना पसंद था, लेकिन वह अक्सर अकेले ही अंगूर के बागों में घूमने निकल जाता था। वह अपने साथ रंगीन पेन्सिलें और कागज़ का एक पैड रखता था, ताकि रास्ते में दिखने वाले लोगों और दृश्यों के चित्र बना सके। उसकी बनाई तस्वीरों ने कुछ शिक्षकों को इतना प्रभावित किया कि वे सोचने लगे कि उसे शायद कलाकार बनना चाहिए।

जीन-जोज़ेफ को खुशी थी कि उनका बेटा अच्छी चित्रकारी कर लेता है। लेकिन वे उसे आर्बुआ कॉलेज में और बेहतर पढ़ाई करने के लिए भी प्रोत्साहित करते थे। यह वही माध्यमिक विद्यालय था जहाँ लुई अब पढ़ता था। उसके पहले के कुछ शिक्षकों ने उसे धीमा छात्र मान लिया था। लेकिन आर्बुआ कॉलेज के प्रधानाचार्य, मॉन्स्यूर रोमाने, की राय अलग थी। जब वे देखते कि दूसरे लड़के खेल रहे हैं और लुई अकेला टहल रहा है, तो वे कभी-कभी उसके साथ चलने लगते थे।

बातचीत के दौरान शिक्षक ने एक महत्वपूर्ण बात समझी। लुई बिल्कुल भी बुद्धि में कम नहीं था। उसका मन उन प्रश्नों पर बहुत गहराई से विचार करता था जो उसे परेशान करते थे। और जब उससे कोई नया प्रश्न पूछा जाता, तो वह उत्तर देने से पहले उसे हर दृष्टि से ध्यानपूर्वक परखता था।

यही कारण था कि लुई के उत्तर देने में कभी-कभी समय लगता था—लेकिन उसके उत्तर अक्सर बहुत सोच-समझकर दिए गए होते थे।



उसकी कल्पनाशक्ति कभी-कभी ऐसे विचार सामने लाती थी, जो मॉन्स्यूर रोमाने ने अपने किसी दूसरे छात्र से कभी नहीं सुने थे। लुई इन अनोखे विचारों की तुलना सामान्य उत्तरों से करता और फिर सोच-समझकर किसी एक निष्कर्ष पर पहुँचता। एक बार जब वह अपना निर्णय कर लेता, तो उस पर दृढ़ता से कायम रहता और पूरे उत्साह के साथ उसका समर्थन करता।

सैर के दौरान मॉन्स्यूर रोमाने उसे शिक्षा के बारे में अपने विचार भी बताते थे। उनका मानना था कि सच्ची शिक्षा केवल स्कूल की किताबों को रट लेने का नाम नहीं है, जैसा कि उस समय आर्बुआ के शिक्षक चाहते थे। सच्ची शिक्षा का अर्थ है यह समझना कि किताबों में लिखे तथ्य लोगों को कैसे पता चले। इस प्रकार की शिक्षा पाने के लिए किसी छात्र को विश्वविद्यालय जाना पड़ता है। ऐसी शिक्षा प्राप्त करके एक विद्वान नई समस्याओं के समाधान खोज सकता है और उन्हें दूसरों के साथ बाँट सकता है।

यह सुनकर लुई बहुत खुश हुआ। यही तो वह हमेशा चाहता था कि स्कूल उसे सिखाए—अपने प्रश्नों के उत्तर स्वयं खोजने का तरीका।

लेकिन विश्वविद्यालय में प्रवेश पाने के लिए अच्छे अंक लाना ज़रूरी था। तेरह वर्ष के लुई ने पूरी लगन से पढ़ाई शुरू कर दी और उन विषयों में महारत हासिल करने का प्रयास किया जिन्हें उसके शिक्षक महत्वपूर्ण मानते थे। सातवीं और आठवीं, दोनों कक्षाओं में वही छात्र, जिसे कभी शिक्षक धीमा समझते थे, सभी शैक्षणिक पुरस्कार जीत ले गया।

तब मॉन्स्यूर रोमाने ने जीन-जोज़ेफ से कहा कि लुई को पेरिस के एकोल नॉर्माल सुपेरियर में प्रवेश पाने की कोशिश करनी चाहिए।

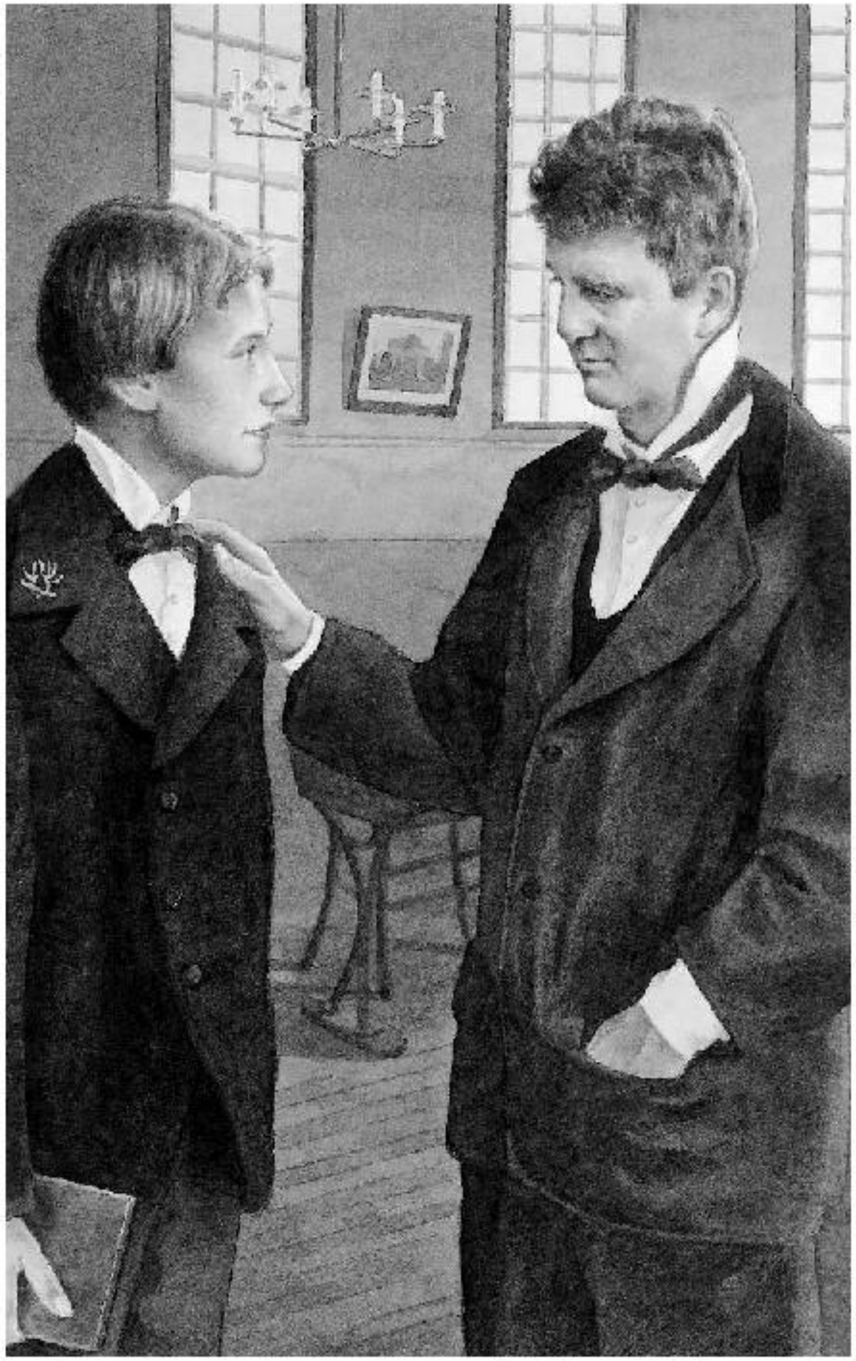
इस विश्वविद्यालय की स्थापना सम्राट नेपोलियन ने ऐसे प्रतिभाशाली छात्रों को शिक्षक बनने का प्रशिक्षण देने के लिए की थी।

लेकिन जीन-जोज़ेफ को यह योजना पूरी तरह ठीक नहीं लगी। लुई कभी घर से दूर नहीं रहा था। इसके अलावा, एकोल नॉर्माल सुपेरियर में पढ़ाई का खर्च भी काफी अधिक था। उन्हें लगा कि शायद लुई को पास के शहर बेज़ांसों में पढ़ना चाहिए। वहाँ से पढ़ाई पूरी करके वह आर्बुआ में शिक्षक बन सकता था। उनके विचार से यह उपलब्धि भी कम महत्वपूर्ण नहीं होती।

तभी पेरिस में रहने वाले परिवार के एक मित्र ने एक दूसरी योजना सुझाई। उन्होंने कहा कि यदि लुई पेरिस आए, तो वे उसकी देखभाल कर सकते हैं। और फ्रांस के सबसे कठिन विश्वविद्यालयों में से एक में सीधे प्रवेश लेने के बजाय, वह पहले एक अपेक्षाकृत आसान विद्यालय में पढ़ाई शुरू कर सकता है। पेरिस का बार्बे विद्यालय उसे बाद में एकोल नॉर्माल सुपेरियर में प्रवेश के लिए तैयार कर देगा। साथ ही, वहाँ का खर्च भी कम था।

आखिरकार जीन-जोज़ेफ मान गए। लुई उन सवालों के जवाब खोजने की कला सीखने के लिए बहुत उत्सुक था, जो उसे हमेशा उलझाए रखते थे। फिर भी, उसे घर से इतनी दूर जाने की चिंता थी। कम-से-कम उसे अकेले नहीं जाना था। उसका मित्र जूल्स भी पेरिस में पढ़ने जा रहा था। लुई ने सोचा कि जब तक उसका मित्र उसके साथ है, सब ठीक रहेगा।

सन् 1838 में जब दोनों लड़के पेरिस जाने वाली डाक-गाड़ी में सवार हुए, तब उन पर बारिश और बर्फ़ीली वर्षा की बौछारें पड़ रही थीं। लेकिन पंद्रह वर्षीय लुई ने स्वयं से वादा किया कि जैसे ही वह पढ़ाई शुरू करेगा, पेरिस भी उसे अपना घर जैसा लगने लगेगा।



2.

इच्छाशक्ति, परिश्रम और सफलता

लुई की यह सोच गलत साबित हुई। उसने बार्बे विद्यालय में पढ़ाई करने की कोशिश की, लेकिन रातों को उसे नींद नहीं आती थी। उसे अपने घर की इतनी याद आती थी कि वह बेचैन हो जाता। उसने जूल्स से कहा, "अगर मुझे हमारे चमड़ा बनाने वाले कारखाने की गंध भी मिल जाए, तो मुझे लगता है कि मैं ठीक हो जाऊँगा।"

लड़के की उदासी देखकर मॉन्स्यूर बार्बे को उसकी बहुत चिंता हुई, लेकिन वे उसका मन नहीं बहला सके। अंत में उन्होंने पाश्चर परिवार को पत्र लिखकर सारी स्थिति बता दी। नवंबर की एक सुबह लुई को पढ़ाई के बीच में बुलाया गया। उससे कहा गया कि कोई उससे मिलने आया है।

वह व्यक्ति उसके पिता, जीन-जोज़ेफ, थे। उन्होंने केवल इतना कहा, "मैं तुम्हें घर ले जाने आया हूँ।"

घर लौटकर लुई बहुत खुश हुआ, लेकिन उसके मन में उलझन भी थी। क्या पेरिस में उसकी असफलता का मतलब यह था कि वह कभी सच्चा विद्वान नहीं बन पाएगा? क्या वह कभी शिक्षक बनकर अपने परिवार का नाम रोशन नहीं कर सकेगा?

उसने नगर के लोगों और अपने मित्रों के चित्र बनाने में लंबे-लंबे घंटे बिताए। साथ ही, वह अपनी पढ़ाई जारी रखने के लिए फिर से आर्बुआ कॉलेज जाने लगा।

सन् 1839 के वसंत में लुई ने एक बार फिर विद्यालय के सभी प्रमुख पुरस्कार जीत लिए। पेरिस में अपनी असफलता के एक वर्ष बाद अब उसे लगा कि वह फिर से घर छोड़ने के लिए तैयार है। लेकिन पेरिस अभी भी बहुत दूर था। शायद एकोल नॉर्माल सुपेरियर तक पहुँचने का रास्ता बेज़ांसों के विद्यालय से होकर ही जाता था।

लुई ने बेज़ांसों में पूरे उत्साह के साथ पढ़ाई शुरू कर दी। सत्रह वर्ष की आयु में उसने कई महत्वपूर्ण परीक्षाएँ पास कीं। उसके शिक्षकों का मानना था कि यूनानी भाषा, लैटिन, इतिहास, दर्शनशास्त्र और लेखन जैसे विषयों में उसका प्रदर्शन "अच्छा" था। लेकिन विज्ञान में वे उसे "बहुत अच्छा" मानते थे।

अब लुई को घर की याद नहीं सताती थी। इसके बजाय वह अपनी पढ़ाई में पूरी तरह रम गया था। उसे समझ में आ गया था कि विज्ञान का गहरा ज्ञान ही उसे उन प्रश्नों के उत्तर खोजने में सक्षम बनाएगा जो उसे हमेशा परेशान करते थे। उसे विश्वास था कि यदि वह पर्याप्त मेहनत करेगा, तो अवश्य सफल होगा।

उसने अपनी बहनों को पत्र लिखकर सलाह दी:

"ये तीन बातें—इच्छाशक्ति, परिश्रम और सफलता—मानव जीवन को पूरा करती हैं। इच्छाशक्ति एक उज्ज्वल और सुखद भविष्य का द्वार खोलती है; परिश्रम आपको उस द्वार के भीतर ले जाता है; और यात्रा के अंत में सफलता आपके प्रयासों को सम्मान का मुकुट पहनाती है।"

अब लुई केवल पत्र ही नहीं भेजता था, बल्कि घर पैसे भी भेज सकता था, क्योंकि वह कुछ आय कमाने लगा था। आखिरकार वह मॉनिटर बन गया था।

लेकिन उसकी मेहनत और आशावाद के बावजूद, वह अगली महत्वपूर्ण परीक्षाओं में असफल हो गया।

इसके बाद उसने दूसरों को सलाह देने वाले पत्र लिखना बंद कर दिया।

इसके बजाय लुई ने घर पत्र लिखकर कहा,

"तुम्हारी अपनी परेशानियाँ हैं, लेकिन मेरी भी हैं, और मेरी परेशानियाँ हर दिन बढ़ती जा रही हैं।"

उसने अपने सबसे कठिन विषयों पर अतिरिक्त समय देना शुरू किया, यहाँ तक कि उन विषयों पर भी जो उसे पसंद नहीं थे। आखिरकार, सन् 1842 में वह अपनी परीक्षाओं में सफल हो गया।

अब अगला कदम था एकोल नॉर्माल सुपेरियर में प्रवेश पाने के लिए और भी कठिन परीक्षाएँ देना। लुई रोज़ बारह घंटे पढ़ाई करता था। विज्ञान अब उसका जुनून बन चुका था। उसने घर पत्र लिखकर बताया कि उसके रसायन विज्ञान के शिक्षक, जाँ-बातिस्त द्यूमा, "आत्मा में भी आग लगा सकते हैं।"

उसकी कड़ी मेहनत रंग लाई। सन् 1843 में उसे एकोल नॉर्माल सुपेरियर में प्रवेश मिल गया। आखिरकार वह वैज्ञानिक खोज और अनुसंधान की दुनिया में पहुँच गया था!

वहाँ उसने रसायन वैज्ञानिक जेरोम बालार के प्रयोगशाला सहायक के रूप में काम शुरू किया। उसका पहला महत्वपूर्ण शोध दो प्रकार के क्रिस्टलों से जुड़ा था। देखने में वे बिल्कुल एक जैसे लगते थे, लेकिन उनमें एक अजीब अंतर था। एक प्रकार के क्रिस्टल प्रकाश को एक विशेष तरीके से परावर्तित करते थे, जबकि दूसरे प्रकार के क्रिस्टल प्रकाश को अलग ढंग से परावर्तित करते थे। कोई भी यह समझ नहीं पा रहा था कि ऐसा क्यों होता है।

लुई इसी पहेली को सुलझाने में लगा हुआ था कि आर्बुआ में उसकी माँ को लकवे (स्ट्रोक) का दौरा पड़ा। वह तुरंत घर के लिए रवाना हुआ, लेकिन वहाँ पहुँचने पर उसे पता चला कि उनकी मृत्यु हो चुकी है। इस दुख ने उसे अंदर तक तोड़ दिया। कई सप्ताह तक वह कोई काम नहीं कर पाया।

कुछ समय बाद उसने फिर से स्वयं को अपने शोध में पूरी तरह डुबो दिया। तभी उसने एक असाधारण खोज की। जिन दो प्रकार के क्रिस्टलों को सब लोग एक जैसा समझ रहे थे, वे वास्तव में एक जैसे नहीं थे। सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) से ध्यानपूर्वक देखने पर लुई ने पाया कि एक क्रिस्टल दूसरे का दर्पण-प्रतिबिंब (मिरर इमेज) था।

इसी कारण दोनों क्रिस्टल प्रकाश को अलग-अलग ढंग से परावर्तित करते थे।

दोनों क्रिस्टल प्रकाश को अलग-अलग ढंग से परावर्तित करते थे क्योंकि वे वास्तव में अलग थे!

इस खोज ने लुई को बहुत उत्साहित कर दिया। उसने सोचा कि किसी एक ही शक्ति—जैसे प्रकाश—को दो ऐसी वस्तुओं पर लगाया जा सकता है जो देखने में बिल्कुल समान लगती हों। लेकिन यदि उनके अंदर कोई अंतर हो, चाहे वह शुरू में दिखाई न दे, तो वह शक्ति उन पर अलग-अलग प्रभाव डाल सकती है।

लुई के मन में नए प्रश्न उठने लगे। क्या इस विचार को प्रकाश के अलावा दूसरी शक्तियों, जैसे गर्मी या ठंड, पर भी लागू किया जा सकता है? और क्या इसे केवल क्रिस्टलों पर ही नहीं, बल्कि उन अदृश्य चीज़ों पर भी लागू किया जा सकता है जो बीमारियाँ पैदा करती हैं? उससे पहले किसी वैज्ञानिक ने इस संभावना पर विचार नहीं किया था।

लुई ने अपनी खोज प्रसिद्ध वैज्ञानिक जाँ-बातिस्त बियो को दिखाई। बियो इतने प्रभावित हुए कि उन्होंने लुई का हाथ पकड़कर कहा,

"मुझे विज्ञान से इतना गहरा प्रेम है कि यह खोज मेरे हृदय को छू गई है।"

कुछ ही समय बाद बियो लुई के मार्गदर्शक बन गए। वे उसके काम में उसे सलाह देते, प्रोत्साहित करते और उसका समर्थन करते थे।

एकोल नॉर्माल सुपेरियर में मिली सफलता के बावजूद, सन् 1848 में पढ़ाई पूरी करने के बाद लुई को पेरिस में अध्यापक की नौकरी ढूँढ़ने में कठिनाई हुई। जब वह पंद्रह वर्ष का था, तब उसे पेरिस पसंद नहीं आया था। लेकिन छब्बीस वर्ष की आयु में वह समझ चुका था कि यह शहर वैज्ञानिक अनुसंधान का प्रमुख केंद्र है।

दुर्भाग्य से उसे जो सबसे निकट की नौकरी मिली, वह डिज़ों नामक नगर में थी, जो पेरिस से सौ मील से भी अधिक दूर था।

अब लुई वही बन चुका था जो उसके पिता हमेशा चाहते थे—एक शिक्षक। लेकिन अपने विद्यार्थियों को पढ़ाने में वह इतना व्यस्त रहता था कि उसे अपने प्रयोगों के लिए पर्याप्त समय नहीं मिल पाता था।

फिर जनवरी 1849 में उसे एक बेहतर अवसर मिला। उसे स्ट्रासबुर्ग के एक विश्वविद्यालय में नौकरी मिल गई।

स्ट्रासबुर्ग पेरिस से अब भी काफी दूर था, लेकिन लुई को यह शहर कहीं अधिक पसंद आने लगा। यहीं उसकी मुलाकात मैरी लॉराँ नाम की एक स्नेही, सौम्य और दयालु युवती से हुई, और वह उससे प्रेम करने लगा।

फ़रवरी में लुई ने अपने पिता से आग्रह किया कि वे मैरी के पिता को पत्र लिखें। उस समय विवाह अक्सर परिवारों की सहमति से तय किए जाते थे। लेकिन लुई इतना अधीर था कि वह प्रतीक्षा नहीं कर सका। मैरी का दिल जीतने के निश्चय के साथ उसने स्वयं मॉन्स्यूर लॉराँ को पत्र लिखकर उनकी बेटी का हाथ माँगा।

फिर उसने मैरी को भी एक पत्र लिखा, जिसमें उसने कहा,

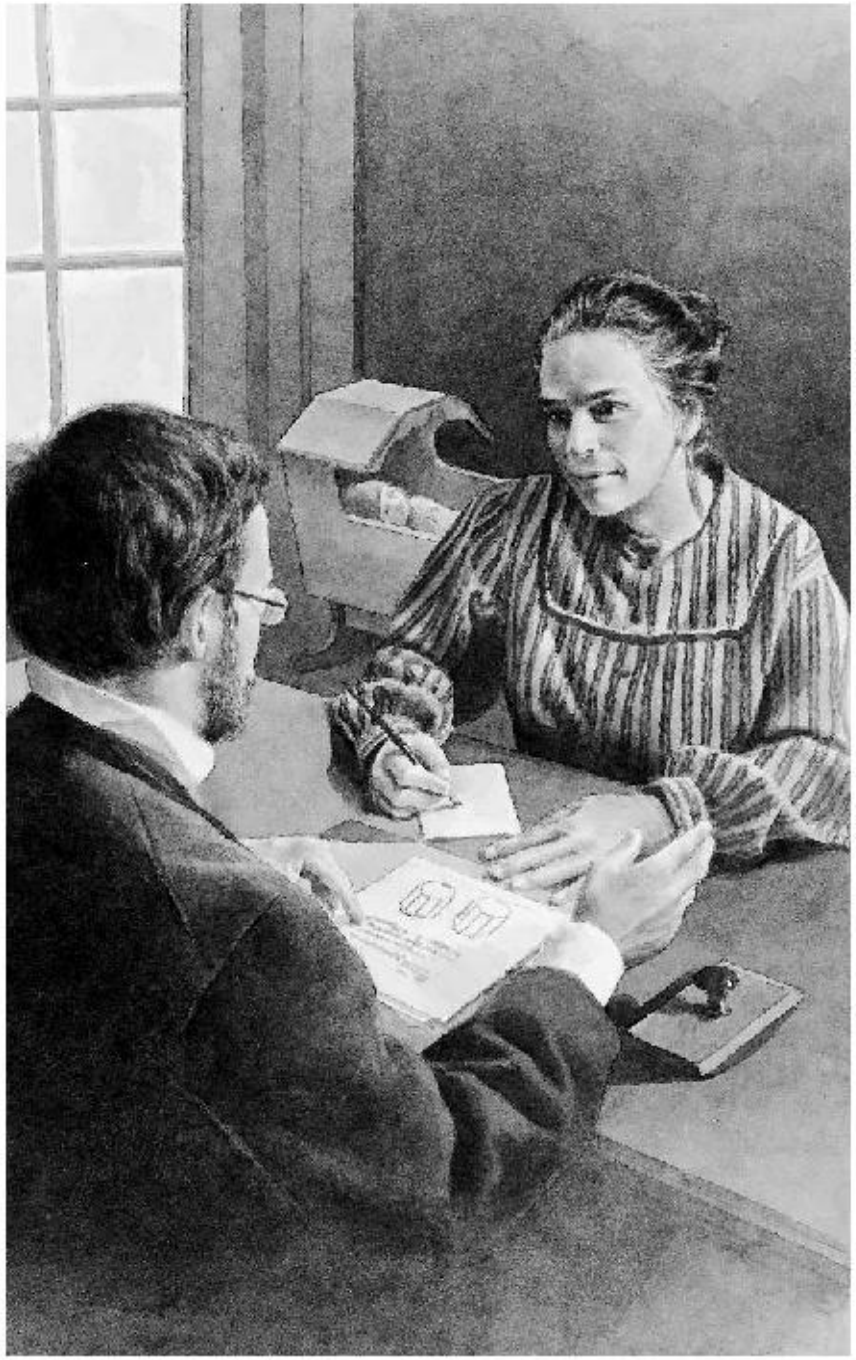
"समय तुम्हें यह दिखा देगा कि मेरे इस ठंडे, संकोची और आकर्षणहीन बाहरी रूप के नीचे तुम्हारे लिए स्नेह से भरा एक हृदय धड़कता है!"

मॉन्स्यूर लॉराँ ने निर्णय अपनी बेटी पर छोड़ दिया। मैरी ने स्वयं से पूछा कि क्या वह इस गंभीर और समर्पित युवक से विवाह कर सकती है, जो बैठक में लोगों के बीच बैठने की अपेक्षा प्रयोगशाला में कहीं अधिक सहज महसूस करता था। अंततः उसने निर्णय लिया कि वह कर सकती है।

अगले पाँच वर्षों तक लुई और मैरी स्ट्रासबुर्ग में रहे। लुई दिन भर कक्षा और प्रयोगशाला में लंबे समय तक काम करता था और क्रिस्टलों पर अपना शोध जारी रखता था। शाम को वह अपने काम के बारे में मैरी से चर्चा करता।

मैरी पूरे मन से उसकी बातें सुनती थी। धीरे-धीरे उसने क्रिस्टलों और रसायन विज्ञान के बारे में इतना कुछ सीख लिया कि वह लुई के प्रयोगों से संबंधित नोट्स और टिप्पणियाँ भी लिखने लगी।

इस दौरान लुई केवल पति ही नहीं, पिता भी बन गया। उसके और मैरी के एक पुत्र तथा दो पुत्रियाँ हुईं। दोनों मिलकर बच्चों की परवरिश करते थे। उस समय के कई पिताओं के विपरीत, लुई बच्चों की देखभाल में सक्रिय रूप से भाग लेता था। यहाँ तक कि जब रात में बच्चे रोते थे, तो वह उठकर उनकी देखभाल भी करता था।



फिर सन् 1854 में लुई को लिल विश्वविद्यालय के नए विज्ञान विभाग का डीन (प्रमुख) नियुक्त किया गया। बत्तीस वर्ष की आयु में वह फ्रांस के किसी भी विश्वविद्यालय का सबसे युवा डीन था।

विश्वविद्यालय नहीं चाहता था कि उसके वैज्ञानिक अपना सारा समय केवल प्रयोगशाला में बैठकर विचारों और सिद्धांतों पर शोध करने में बिताएँ। उनसे यह भी अपेक्षा की जाती थी कि वे किसानों और व्यापारियों की वास्तविक समस्याओं का समाधान खोजने के लिए व्यावहारिक काम करें। साथ ही, अन्य विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिकों की तरह उन्हें अपने विद्यार्थियों को भी सिखाना था कि किसी सिद्धांत को प्रयोग करके कैसे परखा जाता है।

सिद्धांत और व्यवहारिक काम का यह मेल बिल्कुल वैसा ही था जैसा लुई अपने जीवन में चाहता था।

लुई के विद्यार्थी उसके व्याख्यानों और प्रयोगों की उत्साहभरी कहानियाँ घर जाकर सुनाते थे। उन्हीं विद्यार्थियों में से एक के पिता, मॉन्स्यूर बिगो, के मन में एक विचार आया। उन्होंने सोचा कि शायद नया डीन उनकी एक समस्या हल कर सके।

मॉन्स्यूर बिगो अपने कारखाने में चुकंदर से शराब (अल्कोहल) बनाते थे। इसके लिए वे बड़े-बड़े टैंकों, जिन्हें वेट कहा जाता है, में चुकंदर से प्राप्त चीनी में खमीर (यीस्ट) मिलाते थे। इस प्रक्रिया को किण्वन (फर्मेंटेशन) कहते हैं।

लेकिन किसी कारण से यह प्रक्रिया ठीक से काम नहीं कर रही थी। कई टैंकों में तरल पदार्थ सही ढंग से किण्वित होने के बजाय खट्टा हो जाता था। मॉन्स्यूर बिगो ने सोचा कि शायद डीन पाश्चर इस समस्या का कारण खोज सकें। लुई ने जाँच करने के लिए सहमति दे दी।

स्वस्थ टैंकों और खट्टे हो चुके टैंकों में चुकंदर और खमीर देखने में बिल्कुल एक जैसे लगते थे। लेकिन लुई को अपने क्रिस्टलों वाला शोध याद आया। तब भी वैज्ञानिकों को दोनों प्रकार के क्रिस्टल एक जैसे ही दिखाई दिए थे।

क्या यहाँ भी कोई ऐसा अंतर छिपा हुआ था जिसे अब तक किसी ने नहीं देखा था?

लुई इधर-उधर टहलता रहता, उसके आसपास क्या हो रहा है इसकी उसे कोई परवाह नहीं रहती। उसका पूरा ध्यान केवल इस वैज्ञानिक समस्या पर केंद्रित था। वह अपनी प्रयोगशाला में इतने लंबे समय तक काम करता कि मैरी ने अपने पिता को पत्र में लिखा,

“वह इन दिनों चुकंदर के रस में गर्दन तक डूबा हुआ है।”

लुई के सामने एक बड़ी कठिनाई यह थी कि उस समय वैज्ञानिक यह ठीक-ठीक नहीं जानते थे कि खमीर (यीस्ट) वास्तव में क्या होता है। कुछ लोगों ने यह देखा था कि खमीर शायद जीवित होता है, लेकिन किण्वन में उसकी क्या भूमिका होती है, यह किसी को पता नहीं था।

जब लुई ने स्वस्थ टैंकों से लिए गए नमूनों को सूक्ष्मदर्शी से देखा, तो उसने पुष्टि की कि उनमें जीवित खमीर मौजूद था। उसने समझा कि खमीर एक सूक्ष्मजीव (माइक्रोब) है—ऐसा जीव जो इतना छोटा होता है कि उसे केवल सूक्ष्मदर्शी से ही देखा जा सकता है।

लेकिन खट्टी गंध वाले टैंकों में क्या गड़बड़ी थी?

लुई ने उन टैंकों के नमूनों का भी सूक्ष्मदर्शी से अध्ययन किया। वहाँ उसे खमीर बिल्कुल दिखाई नहीं दिया। उसकी जगह उसे लंबी छड़ जैसी आकृतियाँ दिखाई दीं, और वे बहुत तेज़ी से बढ़ रही थीं। क्या ये भी जीवित हो सकती थीं?

लुई ने शोध करने का एक नया तरीका अपनाया। उस समय अधिकांश वैज्ञानिक उन बातों से शुरुआत करते थे जिन्हें वे पहले से सत्य मानते थे, और फिर तर्क के आधार पर अनजानी बातों को समझने की कोशिश करते थे। लेकिन लुई पहले एक कल्पनाशील अनुमान लगाता था और फिर प्रयोग करके जाँचता था कि उसका अनुमान सही है या नहीं।

उसने अनुमान लगाया कि ये छड़ जैसी आकृतियाँ हानिकारक सूक्ष्मजीव हैं, जिन्हें रोगाणु (जर्म्स) कहा जा सकता है, और यही किण्वन को रोक रही हैं। साथ ही उसने यह भी अनुमान लगाया कि खमीर उपयोगी सूक्ष्मजीव हैं, जो किण्वन की प्रक्रिया को संभव बनाते हैं।

अब उसे अपने इस अनुमान को प्रयोगों द्वारा सिद्ध करना था।

वास्तव में, जब लुई ने स्वस्थ टैंकों की दोबारा जाँच की, तो उसे उनमें एक भी छड़ जैसी आकृति नहीं मिली। इससे उसका विश्वास और मजबूत हो गया कि ये छड़नुमा सूक्ष्मजीव ही समस्या का कारण हैं।

उसने मॉन्स्यूर बिगो को सलाह दी कि जिन टैंकों में ये छड़नुमा सूक्ष्मजीव मौजूद हैं, उन्हें नष्ट कर दिया जाए और केवल स्वस्थ टैंकों का ही उपयोग किया जाए।

यह सलाह सफल रही। जैसे ही उन हानिकारक सूक्ष्मजीवों वाले टैंकों को हटा दिया गया, मॉन्स्यूर बिगो द्वारा बनाया जाने वाला अल्कोहल खट्टा होना बंद हो गया।

लुई जानता था कि वह अभी भी किण्वन की पूरी प्रक्रिया को पूरी तरह नहीं समझ पाया है। फिर भी, उसे यह एहसास था कि उसने एक महत्वपूर्ण शुरुआत कर दी है।

अब उसके मन में एक नया प्रश्न था—

अन्य वैज्ञानिक उसके इन विचारों के बारे में क्या सोचेंगे?

3.
तर्क और प्रमाण

एकोल नॉर्माल सुपेरियर में लुई के मार्गदर्शक रहे जाँ-बातिस्त बियो का मानना था कि लुई के विचार एक महत्वपूर्ण नई खोज हैं। उन्होंने लुई को विज्ञान अकादमी (अकादमी ऑफ साइंस) का सदस्य चुने जाने में सहायता करने की कोशिश की। यह एक बहुत बड़ा सम्मान था, जो उसके वैज्ञानिक जीवन को नई ऊँचाइयों तक पहुँचा सकता था।

अकादमी के नए सदस्यों का चुनाव उसके वर्तमान सदस्य करते थे। यदि लुई चुना जाता, तो इसका अर्थ होता कि अन्य वैज्ञानिक भी उसके शोध को महत्वपूर्ण मानते हैं।

लेकिन चुनाव में लुई को आवश्यक तीस मतों में से केवल सोलह मत ही मिले। इसलिए उसका चयन नहीं हो सका।

इस असफलता से वह निराश तो हुआ, लेकिन उसने हिम्मत नहीं हारी। वह फिर अपने काम में जुट गया।

अब उसने खट्टे दूध और खराब हो चुके मक्खन में सूक्ष्मजीवों की खोज शुरू की। एक बार फिर उसे सूक्ष्मजीव दिखाई दिए—हालाँकि वे उन छड़नुमा सूक्ष्मजीवों से अलग थे जो चुकंदर के रस को खराब कर रहे थे।

लुई इस निष्कर्ष पर पहुँचा कि स्वस्थ दूध या मक्खन भी चुकंदर के रस की तरह तब खराब होता है, जब उसमें किसी विशेष प्रकार का हानिकारक सूक्ष्मजीव, अर्थात् कोई रोगाणु, प्रवेश कर जाता है।

उसके बाद वह रोगाणु अपने जैसे और अधिक रोगाणु पैदा करता रहता है। उनकी संख्या बढ़ती जाती है, और अंततः वे दूध या मक्खन को खराब कर देते हैं।

अपने विचारों को प्रभावी ढंग से दूसरों तक पहुँचाने के लिए लुई ने महसूस किया कि उसे पेरिस जाना होगा। वहीं देश के सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक रहते थे। उसे एकोल नॉर्माल सुपेरियर में वैज्ञानिक अध्ययन निदेशक का नया पद भी मिल गया। सन् 1857 में पाश्चर परिवार, जो अब और बड़ा होने वाला था क्योंकि उनके यहाँ एक और बच्चे का जन्म होने वाला था, पेरिस आ गया।

अब लुई अन्य वैज्ञानिकों के बीच रह रहा था। उसे आशा थी कि सूक्ष्मजीवों पर होने वाली चर्चाएँ रोगाणुओं और उन्हें नियंत्रित करने के तरीकों पर आगे और शोध को प्रेरित करेंगी।

लेकिन उसकी नई नौकरी के साथ उसे कोई प्रयोगशाला नहीं मिली। इसलिए उसने अपनी जेब से दो हजार से अधिक फ्राँक खर्च करके विद्यालय की एक अटारी को अस्थायी प्रयोगशाला में बदल दिया। सर्दियों में वहाँ बहुत ठंड पड़ती थी, लेकिन लुई ने अपने पुराने मित्र जूल्स वर्सेल को पत्र लिखकर कहा,

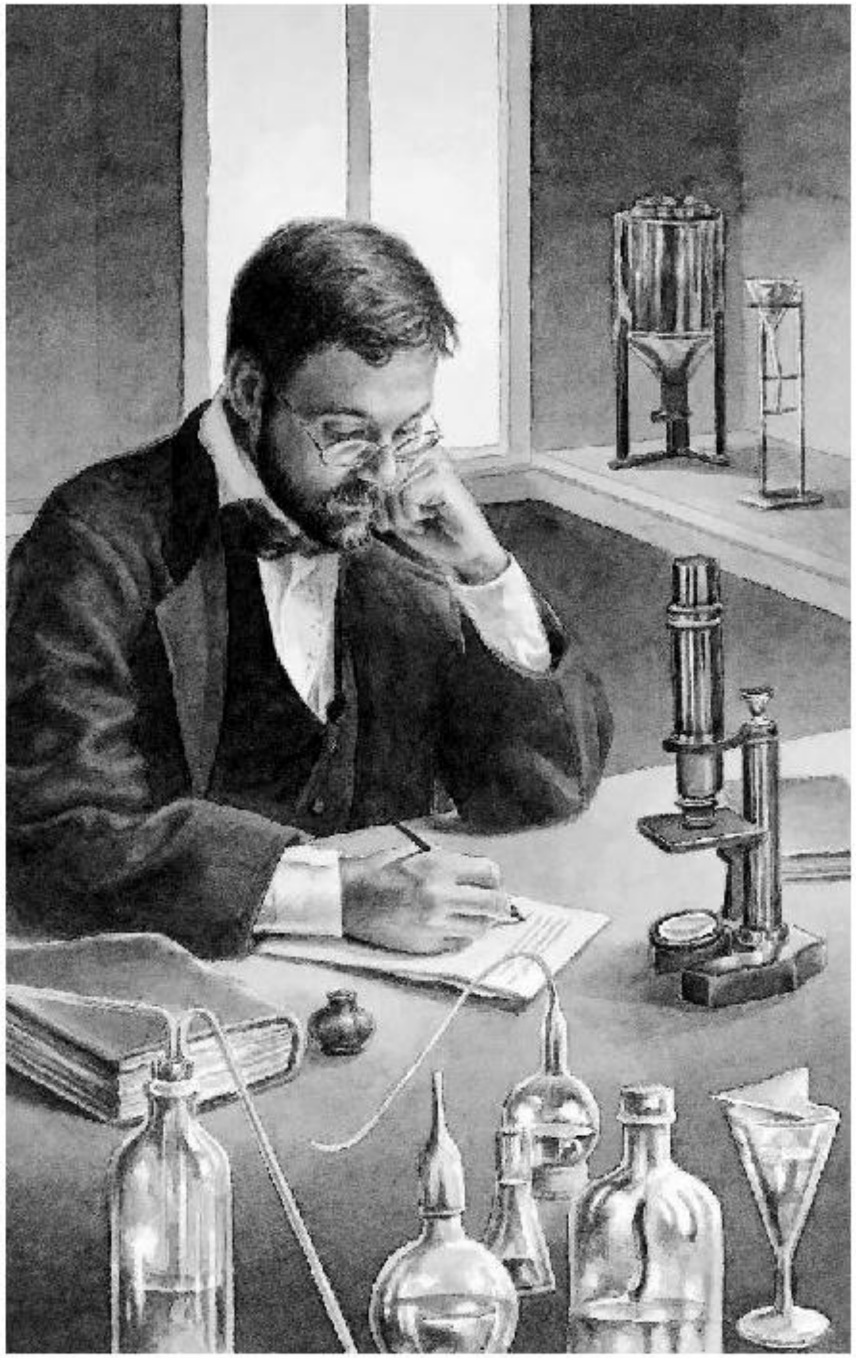
“अब मुझे अपनी अटारी की आदत हो गई है, और इसे छोड़कर मुझे दुख होगा... इन कठिनाइयों को हमें हतोत्साहित करने के बजाय और अधिक प्रेरित करना चाहिए।”

लेकिन ठंडी अटारी वाली प्रयोगशाला उसकी एकमात्र चुनौती नहीं थी।

भोजन को खराब करने में रोगाणुओं की भूमिका के बारे में कई वैज्ञानिक उससे सहमत नहीं थे। इन वैज्ञानिकों को प्रकृतिवादी (नेचुरलिस्ट) कहा जाता था। उनके विचार अलग थे, और यही मतभेद लुई को इस प्रश्न की गहराई में जाने के लिए प्रेरित करते रहे कि सूक्ष्मजीव आखिर आते कहाँ से हैं।

प्रकृतिवादी स्वतः उत्पत्ति (स्पॉन्टेनियस जेनरेशन) नामक सिद्धांत में विश्वास करते थे। इस सिद्धांत के अनुसार जीवित प्राणी निर्जीव वस्तुओं से अपने-आप उत्पन्न हो सकते हैं।

दूसरे शब्दों में, उनका मानना था कि जीवन कभी-कभी बिना किसी जीवित स्रोत के भी पैदा हो सकता है।



उदाहरण के लिए, प्रकृतिवादियों का मानना था कि सड़े हुए मांस से अपने-आप कीड़े (मैगॉट्स) पैदा हो जाते हैं। आखिर वे इन कीड़ों को सड़े हुए मांस के अलावा कहीं और देखते भी नहीं थे।

लेकिन सन् 1668 में इतालवी वैज्ञानिक फ्रांसेस्को रेडी ने दिखाया था कि मक्खियाँ सड़े हुए मांस की ओर आकर्षित होती हैं। वे उस पर अंडे देती हैं, और उन्हीं अंडों से कीड़े निकलते हैं। इसके बावजूद अधिकांश लोग रेडी के शोध पर विश्वास नहीं करते थे।

प्रकृतिवादियों का मानना था कि लुई को खट्टे चुकंदर के रस और दूध में जो रोगाणु मिले थे, वे भी स्वतः उत्पत्ति के कारण पैदा हुए थे। उनके अनुसार, जब चुकंदर का रस या दूध खराब होने लगता है, तो वही अपने-आप रोगाणु बना देता है।

लेकिन लुई इससे सहमत नहीं था। उसका विचार था कि सूक्ष्मजीव, जिनमें रोगाणु भी शामिल हैं, पहले से ही हवा में मौजूद रहते हैं। जब वे चुकंदर, दूध या मांस जैसी चीज़ों पर पहुँचते हैं, तो वहाँ उन्हें भोजन मिल जाता है। यही भोजन उन्हें बढ़ने और अपनी संख्या बढ़ाने में मदद करता है।

सन् 1859 में फ़ेलिक्स-आर्शीमेद पूशे नामक एक प्रकृतिवादी ने लुई को चुनौती दी कि वह अपने विचार को सिद्ध करके दिखाए।

लुई ने तुरंत बहुत सावधानी से प्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला शुरू की। वह हर प्रयोग को अत्यंत सटीक ढंग से तैयार करता था और अपने उपकरणों को किसी और को हाथ तक नहीं लगाने देता था। वास्तव में, वह अपने काम को लेकर इतना सजग और सतर्क था कि कुछ वैज्ञानिकों को उसका व्यवहार चिड़चिड़ा लगता था।

लेकिन यही सावधानी उसके प्रयोगों के परिणामों को दूसरों की तुलना में अधिक विश्वसनीय बनाती थी।

सबसे पहले लुई ने एक विशेष तरल तैयार किया, जिसे पोषक घोल (न्यूट्रिएंट सॉल्यूशन) कहा जाता है। उसे आशा थी कि यह घोल अनेक प्रकार के सूक्ष्मजीवों के लिए भोजन का काम करेगा।

वास्तव में, कुछ ही समय बाद वह घोल असंख्य छोटे-छोटे जीवों से भर गया।

उसने वही पोषक घोल फिर से तैयार किया, लेकिन इस बार उसे उबालकर निर्जीवाणु (स्टरलाइज़) कर दिया। उबालने से उस घोल में मौजूद सभी सूक्ष्मजीव मर गए।

इसके बाद लुई ने काँच की बोतल (फ्लास्क) का मुँह पिघलाकर बंद कर दिया, ताकि उसमें हवा प्रवेश न कर सके। यदि उसकी बात सही थी और हवा में सूक्ष्मजीव मौजूद थे, तो वे बंद फ्लास्क के भीतर नहीं पहुँच पाते।

ठीक वैसा ही हुआ। बंद फ्लास्क में कोई भी सूक्ष्मजीव नहीं बढ़ा।

फिर लुई ने फ्लास्क का मुँह खोल दिया और उसे हवा के संपर्क में छोड़ दिया। कुछ ही समय में उसमें सूक्ष्मजीव तेजी से बढ़ने लगे।

जब लुई अपने प्रयोगों में व्यस्त था, तब मैरी और उनकी बेटियाँ आर्बुआ गई हुई थीं। अगस्त में मैरी ने उसे पत्र लिखकर तुरंत आने को कहा। उनकी नौ वर्ष की बेटी जीन को टाइफाइड बुखार हो गया था।

लेकिन जब तक लुई वहाँ पहुँचा, जीन की मृत्यु हो चुकी थी।

इस दुख ने उसका हृदय तोड़ दिया। लेकिन इसी दुख ने उसे रोगाणुओं को समझने के लिए और भी अधिक दृढ़ बना दिया। अब उसे लगने लगा था कि रोगाणु केवल दूध और मक्खन को ही खराब नहीं करते।

उसका अनुमान था कि रोगाणु मनुष्य के शरीर के भीतर के ऊतकों (टिश्यू) पर भी हमला करते हैं और यही बीमारियों तथा मृत्यु का कारण बनते हैं।

वह यह जानकर ही रहेगा कि रोगाणु कहाँ से आते हैं और उन्हें कैसे रोका जा सकता है। साथ ही, वह यह भी चाहता था कि प्रकृतिवादी वैज्ञानिक उसकी बात सुनें और उसकी खोजों को गंभीरता से लें। इसके लिए सबसे पहले उसे पूशे को समझाना था।

लेकिन लुई के प्रयोगों के बावजूद पूशे अपनी बात पर अड़ा रहा। उसका कहना था कि हवा रोगाणुओं को अपने साथ नहीं लाती, बल्कि उन्हें जीवित रहने में मदद करती है।

आखिर रोगाणु भी तो जीवित प्राणी हैं, और सभी जीवित प्राणियों को जीने के लिए हवा की आवश्यकता होती है—पूशे का यही तर्क था।

पूशे के अनुसार, लुई के बंद फ्लास्क में मौजूद पोषक घोल ने शायद रोगाणु पैदा किए होंगे, लेकिन हवा न मिलने के कारण वे मर गए होंगे।

उसका तर्क था कि रोगाणुओं का न दिखाई देना यह साबित नहीं करता कि वे बने ही नहीं थे। इसका केवल इतना अर्थ हो सकता है कि वे पैदा हुए और बाद में मर गए।

इस विचार को गलत साबित करने के लिए लुई ने एक नया प्रयोग तैयार किया।

उसने अपना पोषक घोल एक लंबी गर्दन वाली काँच की बोतल (फ्लास्क) में डाला और फिर उसकी गर्दन को गर्म करके मोड़ दिया, जिससे वह घुमावदार हो गई। इसके बाद उसने घोल को उबालकर निर्जीवाणु कर दिया और फ्लास्क को हवा के लिए खुला छोड़ दिया।

अब हवा फ्लास्क के भीतर प्रवेश कर सकती थी और नीचे मौजूद घोल तक पहुँच सकती थी। यदि पोषक घोल स्वयं रोगाणु पैदा करता, तो उन्हें जीवित रहने के लिए पर्याप्त हवा मिल जाती।

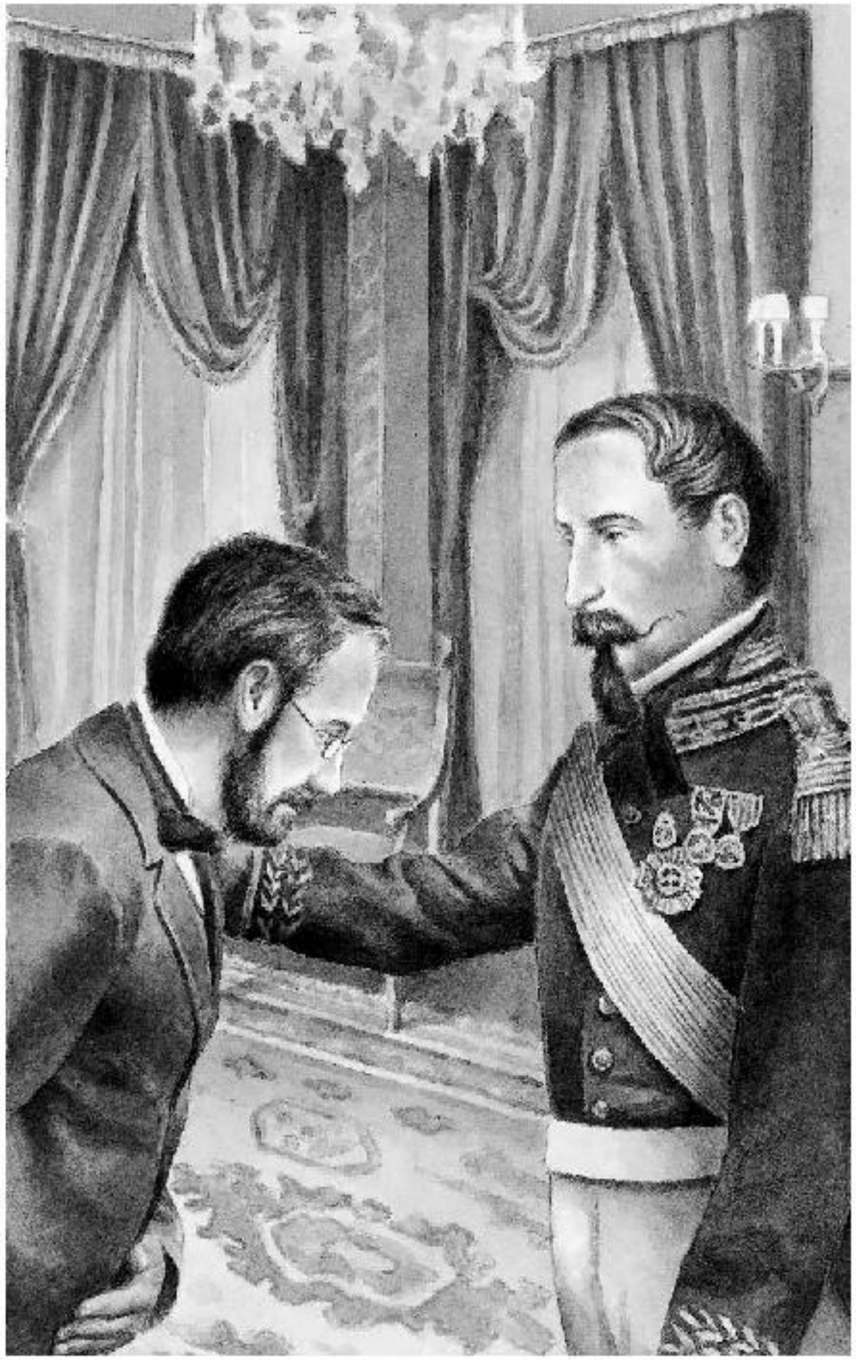
लेकिन लुई का मानना था कि फिर भी घोल में कोई रोगाणु नहीं उगेंगे। इसका कारण फ्लास्क की घुमावदार गर्दन थी।

उसके अनुसार, रोगाणु हवा के साथ इधर-उधर पहुँचते हैं, लेकिन वे स्थिर हवा में स्वयं आगे नहीं बढ़ सकते। इसलिए जो रोगाणु हवा के साथ फ्लास्क में प्रवेश करेंगे, वे घुमावदार गर्दन पार करके नीचे स्थित पोषक घोल तक नहीं पहुँच पाएँगे। वे गर्दन के मोड़ वाले हिस्से में ही जमा होकर रह जाएँगे।

ठीक वैसा ही हुआ जैसा लुई ने अनुमान लगाया था। घुमावदार गर्दन वाले फ्लास्क में कोई भी रोगाणु नहीं बढ़ा।

इससे सिद्ध हो गया कि पूशे गलत था। पोषक घोल अपने-आप रोगाणु पैदा नहीं कर सकता था।

1860 में अपने काम को आगे बढ़ाते हुए, लुई ने अपने पोषक घोल (nutrient solution) को कई फ्लास्कों में बंद कर दिया। फिर उन्होंने अलग-अलग परिस्थितियों में उन फ्लास्कों की गर्दन तोड़ी, ताकि वे हवा में मौजूद सूक्ष्मजीवों के संपर्क में आ सकें। इसके बाद उन्होंने उन्हें फिर से बंद कर दिया। कुछ फ्लास्क उन्होंने भीड़-भाड़ वाली शहर की सड़कों पर खोले।



भीड़भाड़ वाली सड़कों पर खोले गए सभी फ्लास्क सूक्ष्मजीवों से भर गए। लेकिन बंद तहखाने की हवा में खोले गए फ्लास्कों में बहुत कम सूक्ष्मजीव पाए गए। इसी तरह, आल्प्स पर्वत की ऊँचाइयों पर खोले गए फ्लास्कों में भी केवल कुछ ही सूक्ष्मजीव मिले।

यह एक और प्रमाण था कि सूक्ष्मजीव हवा में रहते हैं। शहरों की हवा में उनकी संख्या अधिक थी, क्योंकि वहाँ उन्हें बढ़ने और अपनी संख्या बढ़ाने के लिए अधिक भोजन उपलब्ध था। दूसरी ओर, उन स्थानों पर जहाँ भोजन कम था, सूक्ष्मजीव भी कम पाए गए।

लुई ने पूशे को चुनौती दी कि यदि वह कर सकता है तो इन प्रयोगों को गलत सिद्ध करके दिखाए। पूशे ने पूरी कोशिश की, लेकिन वह सफल नहीं हो सका।

अंततः दिसंबर 1862 में लुई को विज्ञान अकादमी का सदस्य चुना गया। चालीस वर्ष की आयु में उसे वह सम्मान मिला जिसकी उसे लंबे समय से प्रतीक्षा थी। अब उन वैज्ञानिकों ने भी उसकी प्रतिभा को स्वीकार कर लिया था, जिनकी वह सबसे अधिक प्रशंसा करता था।

सन् 1863 में जाँ-बातिस्त द्यूमा—वही रसायन वैज्ञानिक जिन्होंने वर्षों पहले बार्बे विद्यालय में लुई के मन में विज्ञान के प्रति उत्साह जगाया था—ने अकादमी के नए सदस्य का परिचय सम्राट नेपोलियन तृतीय से कराया।

लुई ने सम्राट से कहा,

“मेरी सबसे बड़ी इच्छा बीमारियों के कारणों को समझना है।”

सम्राट उसकी बात सुनकर प्रसन्न हुए और उन्होंने उसे प्रोत्साहित किया।

नेपोलियन के समर्थन का अर्थ था कि भविष्य में वे लुई को एक बड़ी और बेहतर प्रयोगशाला बनाने के लिए धन दे सकते थे। लेकिन इसके साथ एक जिम्मेदारी भी जुड़ी थी। सम्राट की सहायता पाने का मतलब था कि लुई को उनकी इच्छाओं का भी सम्मान करना पड़ता।

इसलिए जब नेपोलियन ने उसे अपने शोध को कुछ समय के लिए रोककर देश की एक महत्वपूर्ण समस्या का समाधान खोजने का आदेश दिया, तो उसके पास सहमत होने के अलावा कोई दूसरा विकल्प नहीं था।

4.
अनचाहे अनुरोध

सम्राट नेपोलियन तृतीय को फ्रांसीसी शराब के बारे में बहुत-सी शिकायतें सुनने को मिल रही थीं। फ्रांस अपने अंगूर के बागों और उत्कृष्ट मदिरा (वाइन) के लिए प्रसिद्ध था, और वाइन का व्यापार देश के सबसे महत्वपूर्ण उद्योगों में से एक था।

लेकिन कुछ समय से फ्रांस की कई वाइन खट्टी या कड़वी हो जा रही थीं। वाइन बनाने वाले लोग कहते थे कि अंगूरों को कुचलना, मिलाना और उनसे अच्छी वाइन तैयार करना एक कला है। परंतु नेपोलियन को लगता था कि यह केवल कला नहीं, बल्कि विज्ञान का भी विषय है।

उन्हें आशा थी कि जिस वैज्ञानिक ने किण्वन (फर्मेंटेशन) के रहस्य को समझ लिया है, वह फ्रांसीसी वाइन के खराब होने का कारण भी खोज सकता है।

लुई उस समय अभी भी रोगाणुओं पर अपने शोध में व्यस्त था। फिर भी उसने स्वयं को याद दिलाया कि एक वैज्ञानिक को अक्सर एक ही समय में कई समस्याओं पर काम करना पड़ता है।

इसलिए सन् 1864 में वह मैरी और अपने चार बच्चों को पेरिस में छोड़कर निकल पड़ा। (उनकी सबसे छोटी बेटी, कैमिल, उस समय केवल एक वर्ष की थी।)

लुई फिर से आर्बुआ लौट आया। उसे उम्मीद थी कि जिन अंगूर के बागों में वह बचपन में घूमता था, वहीं से उसे वाइन के बारे में नई बातें सीखने को मिलेंगी।

वहाँ पहुँचकर उसने एक प्रयोगशाला स्थापित की और अपने काम में सहायता के लिए एक सहायक भी नियुक्त कर लिया।

वाइन बनाने की प्रक्रिया में लुई को एक जानी-पहचानी बात दिखाई दी। जब वाइन बड़े टैंकों में रखी जाती थी, तो समय के साथ उसमें भी किण्वन (फर्मेंटेशन) होता था, ठीक वैसे ही जैसे चुकंदर के रस में होता है।

लुई ने सोचा कि कहीं ऐसा तो नहीं कि किसी विशेष प्रकार का रोगाणु वाइन के स्वाद को बदल देता हो—ठीक वैसे ही जैसे छड़नुमा रोगाणु चुकंदर के रस को खट्टा कर देते थे।

जब उसने अच्छी वाइन और खट्टी हो चुकी वाइन के नमूनों को सूक्ष्मदर्शी से देखा, तो उसे दोनों में अलग-अलग प्रकार के सूक्ष्मजीव दिखाई दिए। सभी वाइनों में कुछ स्वस्थ सूक्ष्मजीव मौजूद थे, जो समय के साथ वाइन के स्वाद को बेहतर बनाते थे। लेकिन खट्टी वाइन में इनके अलावा कुछ हानिकारक सूक्ष्मजीव—रोगाणु—भी थे, जो उसका स्वाद बिगाड़ देते थे।

लुई पहले से जानता था कि किसी तरल पदार्थ को पर्याप्त गर्म करने पर उसमें मौजूद सूक्ष्मजीव मर जाते हैं। लेकिन समस्या यह थी कि हानिकारक रोगाणुओं को कैसे मारा जाए, बिना उन उपयोगी सूक्ष्मजीवों को नुकसान पहुँचाए जो वाइन के लिए लाभदायक थे।

तभी उसे अपने क्रिस्टलों वाले शोध की याद आई। उसने सीखा था कि प्रकाश या गर्मी जैसी कोई शक्ति अलग-अलग वस्तुओं पर अलग-अलग प्रभाव डाल सकती है।

उसने कई प्रयोग किए और अंततः उसे अपनी समस्या का समाधान मिल गया—गर्मी।

लुई ने वाइन निर्माताओं को सलाह दी कि बोतलों में भरने से पहले वाइन को कुछ मिनटों तक लगभग 135 डिग्री फ़ारेनहाइट (लगभग 57 डिग्री सेल्सियस) तक गर्म किया जाए। यह तापमान इतना था कि हानिकारक रोगाणु मर जाएँ, लेकिन उपयोगी सूक्ष्मजीवों को नुकसान न पहुँचे।

लुई के नाम पर इस प्रक्रिया को पाश्चुरीकरण (Pasteurization) कहा गया।

समय के साथ यही प्रक्रिया केवल वाइन ही नहीं, बल्कि दूध में मौजूद हानिकारक रोगाणुओं को नष्ट करने के लिए भी व्यापक रूप से उपयोग की जाने लगी।

जब सम्राट ने पहली बार लुई से फ्रांस के वाइन उद्योग को बचाने के लिए कहा था, तो वह थोड़ा चिढ़ गया था। उसे लगा था कि यह काम उसे उन रोगाणुओं पर किए जा रहे उसके महत्वपूर्ण शोध से दूर ले जाएगा, जो मनुष्यों में बीमारियाँ पैदा करते हैं।

लेकिन अब उसे दोनों बातों के बीच एक संबंध दिखाई देने लगा। वाइन पर गर्मी का प्रभाव डालकर उसने रोगाणुओं को उसे खराब करने से रोक दिया था। क्या वह इसी तरह किसी शक्ति का उपयोग उन रोगाणुओं के विरुद्ध भी कर सकता है जो मानव शरीर पर हमला करते हैं? क्या ऐसी कोई विधि बीमारियों को लोगों की जान लेने से रोक सकती है?

सम्राट नेपोलियन तृतीय जानते थे कि लुई मनुष्यों की बीमारियों के कारणों को समझने के लिए कितना उत्सुक है। लेकिन सम्राट चाहते थे कि वह एक ऐसी बीमारी का भी अध्ययन करे जो मनुष्यों पर नहीं, बल्कि दूसरे जीवों पर हमला करती थी।

फ्रांस की अर्थव्यवस्था केवल वाइन उद्योग पर ही नहीं, बल्कि रेशम उद्योग पर भी निर्भर थी। उस समय रेशम के कीड़े (सिल्कवर्म) बड़ी संख्या में पेब्रिन (Pébrine) नामक बीमारी से मर रहे थे।

सम्राट ने जाँ-बातिस्त द्यूमा से कहा कि वे लुई से अनुरोध करें कि वह जैसे वाइन को बचाने में सफल हुआ था, वैसे ही रेशम के कीड़ों को भी बचाने का प्रयास करे।

लुई ने कुछ झुंझलाहट के साथ उत्तर भेजा:

“यह अनुरोध मुझे परेशान और असहज कर रहा है! कृपया याद रखिए कि मैंने आज तक कभी रेशम के कीड़े को छुआ तक नहीं है।”

लेकिन जब द्यूमा और स्वयं सम्राट ने विनम्रता से फिर आग्रह किया, तो लुई "अले" नामक नगर के लिए रवाना हो गया। वहाँ उसे रेशम-पालकों से मिलना था और अपने जीवन का पहला रेशम का कीड़ा हाथ में लेना था।

रेशम के कीड़ों की सूंडियाँ (कैटरपिलर) अपने चारों ओर कोया (ककून) बुनकर रेशम बनाती हैं। ये कीड़े रेशम के कीड़ों (सिल्कवर्म मॉथ) द्वारा दिए गए अंडों से निकलते हैं।

उन्हें देखकर लुई को थोड़ा संकोच और अनिश्चितता महसूस हुई। उसकी विशेषज्ञता तो क्रिस्टलों, रसायन विज्ञान और किण्वन के अध्ययन में थी, न कि पशुओं या कीटों के अध्ययन में।

फिर भी, जैसा कि वह पहले कई बार कर चुका था, उसने निश्चय किया कि वह इस नई समस्या को भी ध्यान से देखेगा, प्रश्न पूछेगा और प्रयोगों के माध्यम से उसका उत्तर खोजने की कोशिश करेगा।

वह किसी क्रिस्टल को तोड़कर उसके भीतर की बनावट देख सकता था या सूक्ष्मदर्शी से सूक्ष्मजीवों का अध्ययन कर सकता था। लेकिन किसी जीव को काटकर उसके शरीर के अंदर की जाँच करने का विचार उसे बहुत भयानक लगता था।

फिर भी, उसके सामने एक जिम्मेदारी थी। उसने जानवरों पर प्रयोग करने को लेकर अपनी झिझक और असहजता पर काबू पाया।

सन् 1865 में उसने बीमार रेशम के कीड़ों की जाँच शुरू की। वह उनके शरीर के ऊतकों में सूक्ष्मजीवों को खोजने लगा। छोटे कैटरपिलरों (सूंडियों) में उसे कोई सूक्ष्मजीव दिखाई नहीं दिए। लेकिन जैसे-जैसे बीमार सूंडियाँ बड़ी होती गईं, उनके शरीर में सूक्ष्मजीव विकसित होने लगे।

लुई ने अनुमान लगाया कि ये सूक्ष्मजीव रेशम के कीड़ों (सिल्कवर्म मॉथ) के माता-पिता से उनके बच्चों तक पहुँचते हैं।

अपने इस विचार की जाँच करने के लिए उसने रेशम पालकों को एक विशेष तरीका अपनाने की सलाह दी। उसने कहा कि अंडे देने से ठीक पहले हर नर और मादा पतंगे के जोड़े को अलग रखा जाए। अंडे दिए जाने के बाद उन वयस्क पतंगों के शरीर को काटकर उनकी कुछ ऊतक कोशिकाओं को पीसा जाए और सूक्ष्मदर्शी से देखा जाए।

यदि उनमें हानिकारक सूक्ष्मजीव पाए जाएँ, तो उनके अंडों को भी संक्रमित माना जाए और उन्हें नष्ट कर दिया जाए। लेकिन यदि सूक्ष्मजीव न मिलें, तो अंडों को स्वस्थ समझा जाए।

लुई अभी इस प्रयोग के परिणाम जान भी नहीं पाया था कि उसे समाचार मिला कि उसके पिता की हालत बहुत गंभीर है।

वह तुरंत आर्बुआ के लिए रवाना हुआ, लेकिन जून में वहाँ पहुँचने तक बहुत देर हो चुकी थी। उसके पिता का निधन हो चुका था, और वह उनसे अंतिम बार विदा भी नहीं ले पाया।

इस दुख से वह उबर भी नहीं पाया था कि तीन महीने बाद उसकी सबसे छोटी बेटी कैमिल की भी यकृत (लिवर) के ट्यूमर से मृत्यु हो गई।

अपने जीवन भर के वैज्ञानिक शोध के बावजूद, लुई अभी तक ऐसी कोई खोज नहीं कर पाया था जो उसके अपने प्रियजनों की जान बचा सकती।

यह उसके जीवन के सबसे दुखद और पीड़ादायक समयों में से एक था।



वह अले वापस लौट आया, लेकिन वहाँ पहुँचकर उसे पता चला कि उसका रेशम के कीड़ों वाला प्रयोग सफल नहीं हुआ था। जिन अंडों को स्वस्थ समझा गया था, उनसे भी बीमार सूंडियाँ निकल आई थीं। इसका अर्थ था कि बीमारी के वास्तविक कारण के बारे में उसका अनुमान गलत था।

लुई को अपना बचपन याद आया, जब पेरिस में असफल होने पर उसके पिता उसे घर वापस ले आए थे। तब भी वह असफल हुआ था। लेकिन उसने हार नहीं मानी थी। उसने और अधिक मेहनत की थी और अंततः एकोल नॉर्माल सुपेरियर तक पहुँच गया था।

अब भी उसे हार नहीं माननी चाहिए थी।

फिर मई 1866 में एक और दुखद घटना घटी। उसकी बारह वर्ष की बेटी सेसिल की टाइफाइड बुखार से मृत्यु हो गई।

इस गहरे दुख से टूटकर लुई ने मैरी को लिखा,

"लगता है कि हमारे प्यारे बच्चे एक-एक करके हमसे बिछड़ते जाएँगे।"

अब वह अपने परिवार से और दूर नहीं रहना चाहता था। इसलिए उसने अले में एक घर ढूँढ़ लिया और मैरी तथा अपनी जीवित बची बेटी को पेरिस से अपने पास बुला लिया। केवल उनका बेटा अपनी पढ़ाई के कारण स्कूल में ही रहा।

मैरी और आठ वर्ष की मैरी-लुईज़ भी रेशम के कीड़ों की देखभाल और पतंगों की सूक्ष्मदर्शी से जाँच करने के काम में शामिल हो गईं।

जब रेशम पालकों ने छोटी मैरी-लुईज़ को इतनी आत्मविश्वास के साथ सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करते देखा, तो उन्हें भी यह उपकरण सीखने का उत्साह मिला। वे स्वयं भी इसका प्रयोग करने लगे।

लुई को अब समझ में आ गया था कि ये परजीवी केवल माता-पिता से अंडों में ही नहीं पहुँचते थे। यह बीमारी संक्रामक (Contagious) भी थी, अर्थात् परजीवी एक बीमार सूंडी से दूसरी स्वस्थ सूंडी में फैल सकते थे।

लेकिन अभी भी पूरी सच्चाई उसके सामने नहीं आई थी।

दो और वर्षों के शोध के बाद उसे पता चला कि फ्रांस के रेशम के कीड़ों को केवल पेब्रिन ही नहीं, बल्कि एक दूसरी अलग बीमारी भी नष्ट कर रही थी। इन दोनों बीमारियों का संयुक्त प्रभाव बहुत घातक था।

इस दूसरी बीमारी का नाम फ्लाशरी (Flacherie) था।

लुई ने सूंडियों और उनके भोजन, अर्थात् शहतूत (मलबरी) की पत्तियों, का सूक्ष्मदर्शी से सावधानीपूर्वक अध्ययन किया। अंततः उसने पाया कि फ्लाशरी पैदा करने वाले रोगाणु पत्तियों की सिलवटों और दरारों में बढ़ते थे।

यदि कोई स्वस्थ सूंडी ऐसी पत्तियाँ खा लेती, तो वह भी बीमार हो जाती।

पेब्रिन की तरह फ्लाशरी भी संक्रामक थी। इसलिए यदि रेशम पालक सूंडियों के भोजन को साफ रखें और बीमार सूंडियों को स्वस्थ सूंडियों से अलग कर दें, तो बीमारी के फैलने का चक्र रोका जा सकता था।

इस खोज ने फ्रांस के रेशम उद्योग को बचाने में बहुत मदद की।

इसके बाद लुई और उसका परिवार वापस पेरिस लौट आए। फ्रांस के लिए उसकी सेवाओं के सम्मान में सम्राट नेपोलियन तृतीय उसके लिए एक नई और बड़ी प्रयोगशाला बनवा रहे थे।

अक्टूबर 1868 में लुई विज्ञान अकादमी के सामने रेशम के कीड़ों पर अपना विस्तृत शोधपत्र प्रस्तुत करने वाला था। लेकिन उससे ठीक पहले उसे अस्वस्थता महसूस होने लगी।

उसी रात उसे लकवे (स्ट्रोक) का गंभीर दौरा पड़ा और उसके शरीर का एक हिस्सा पक्षाघातग्रस्त (पैरालाइज़्ड) हो गया।

अगले कुछ दिनों में उसकी स्थिति कुछ सुधरी। उसकी चेतना पूरी तरह ठीक थी और वह कभी-कभी बोल भी सकता था, लेकिन उसका शरीर पहले की तरह काम नहीं कर पा रहा था। वह स्वतंत्र रूप से हिल-डुल नहीं सकता था।

इतनी बड़ी शारीरिक चोट के बावजूद, लुई पाश्चर का वैज्ञानिक संघर्ष अभी समाप्त नहीं हुआ था। उसकी सबसे महत्वपूर्ण खोजें अभी आगे आने वाली थीं।
सम्राट नेपोलियन तृतीय ने अपनी चिंता और सम्मान व्यक्त करने के लिए एक सेवक को प्रतिदिन लुई का हालचाल पूछने भेजना शुरू कर दिया। दूसरी ओर, मैरी और उसके मित्र भी हर समय उसके पास बने रहे।

स्ट्रोक आने के केवल एक सप्ताह बाद ही लुई ने विज्ञान अकादमी के लिए रेशम के कीड़ों पर एक विस्तृत रिपोर्ट बोलकर लिखवाई। लेकिन उसे अपनी माँ का स्ट्रोक याद आ गया, और उसने मैरी से कहा कि उसे डर है कि शायद अब उसका अंत निकट है।

उसने मैरी से यह भी कहा कि सम्राट को उसका यह संदेश पहुँचा दे:

"मुझे इस बात का गहरा खेद है कि मैं उनके शासनकाल का सम्मान बढ़ाने के लिए पर्याप्त कार्य नहीं कर पाया।"

लेकिन नवंबर तक यह स्पष्ट हो गया कि लुई मरने वाला नहीं है।

वह अपने मित्रों से किताबें और लेख पढ़वाकर सुनता था और प्रतिदिन अपनी नई प्रयोगशाला के निर्माण की प्रगति के बारे में पूछता था।

जब उसे पता चला कि उसके स्ट्रोक के बाद प्रयोगशाला का निर्माण कार्य रोक दिया गया है, तो वह बहुत क्रोधित हो गया। उसने सम्राट को शिकायत भेजी कि लोगों ने मानो उसे समय से पहले ही मृत मान लिया है।

सैंतालीस वर्ष की आयु में उसे पूरा विश्वास था कि उसके पास अभी बहुत काम बाकी है। वह अभी मरने वाला नहीं था।

उसकी शिकायत का असर हुआ, और प्रयोगशाला का निर्माण कार्य तुरंत फिर से शुरू कर दिया गया।

लुई को दो महीने लगे दोबारा चलना सीखने में।

हालाँकि वह फिर चलने लगा, लेकिन उसका बायाँ हाथ और बायाँ पैर कुछ हद तक लकवाग्रस्त ही रहे। अब ऐसे नाजुक प्रयोग, जिनमें दोनों हाथों की आवश्यकता होती थी, उसे अपने सहायकों से करवाने पड़ते थे।

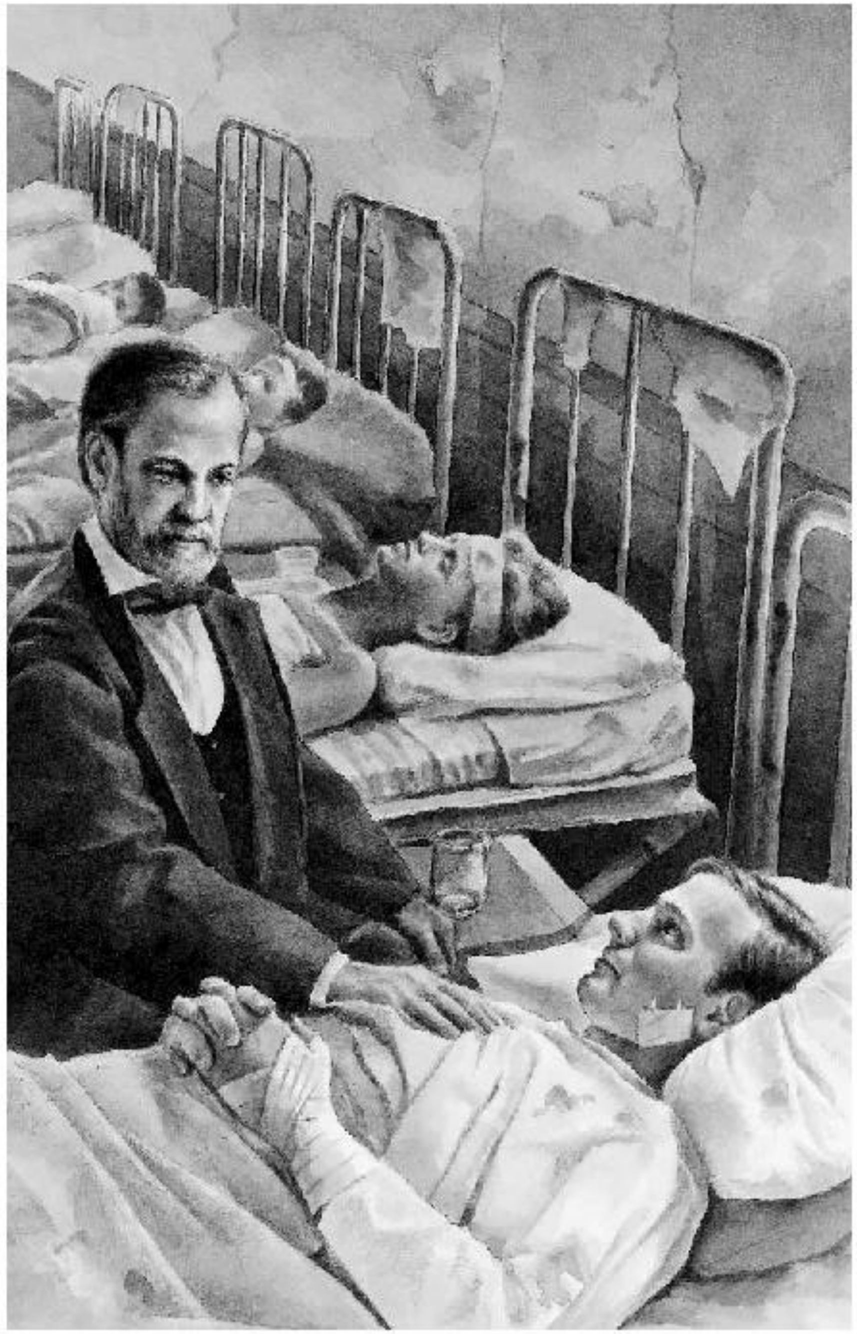
यह उसके लिए आसान नहीं था।

लुई हमेशा अपने प्रयोग स्वयं करना पसंद करता था। वह अपने सहायकों को अपने शोध अभिलेख (रिकॉर्ड) तक रखने नहीं देता था। यह काम केवल मैरी करती थी, क्योंकि उस पर उसे पूरा भरोसा था।

अब परिस्थितियाँ बदल चुकी थीं। उसे अपने सहायकों पर भी विश्वास करना सीखना था।

फिर भी एक बात उसे संतोष देती थी—उसका मस्तिष्क अभी भी पूरी तरह तेज और सक्रिय था, और उसका दाहिना हाथ भी स्वस्थ था।

यानी उसकी सबसे बड़ी शक्ति, उसकी सोचने और खोज करने की क्षमता, अब भी उसके साथ थी।



5.
कीटाणुओं के खिलाफ युद्ध

सन् 1870 में फ्रांस और लुई के काम, दोनों में बड़े बदलाव आए। जर्मनी ने फ्रांस पर हमला कर दिया। उसका दावा था कि जर्मनी की सीमा से लगे फ्रांस के दो प्रांत जर्मनी का हिस्सा बनने चाहिए। लकवे (पक्षाघात) के कारण लुई इस युद्ध में भाग नहीं ले सके। लेकिन उनका बेटा जीन-बैप्टिस्ट सेना में लड़ रहा था।

युद्ध में बहुत-से फ्रांसीसी सैनिक गोलियों से मारे गए, लेकिन जीन-बैप्टिस्ट को गोली नहीं लगी। वह टाइफॉयड बुखार का शिकार हो गया। लुई के लिए टाइफॉयड गोलियों से भी ज़्यादा डरावना था, क्योंकि वे पहले ही अपनी दो बेटियों को इस बीमारी के कारण खो चुके थे।

जब जीन-बैप्टिस्ट ठीक हो रहा था, तब लुई उससे मिलने अस्पताल गए। वहाँ खुले घावों में पनप रहे कीटाणुओं की सड़ी हुई बदबू से वे हैरान रह गए।

कई वर्षों के शोध के बाद वे इस बात पर विश्वास कर चुके थे कि बीमारियाँ कीटाणुओं के कारण होती हैं। अस्पताल इतना गंदा था कि वहाँ कीटाणु बहुत तेजी से फैल रहे होंगे। लेकिन अस्पताल के डॉक्टर उनकी बात सुनने को तैयार नहीं थे। भले ही वे एक ऐसे वैज्ञानिक थे जिन्होंने फ्रांस की शराब उद्योग को बचाया था और रेशम के कीड़ों की बीमारी का इलाज खोजा था, फिर भी उन्होंने कभी चिकित्सा (मेडिसिन) की पढ़ाई नहीं की थी।

डॉक्टरों को कीटाणुओं के खतरे के बारे में समझाने के लिए लुई जानते थे कि पहले उन्हें उनका सम्मान जीतना होगा। इसलिए उन्होंने चिकित्सा अकादमी की सदस्यता के लिए चुनाव लड़ा और 1873 में सदस्य बन गए।

सदस्य बनते ही उन्होंने सुझाव दिया कि डॉक्टर मरीज का ऑपरेशन करने से पहले अपने हाथ और उपकरण अच्छी तरह धोएँ, केवल बाद में नहीं। उन्होंने साफ़ और कीटाणुरहित ऑपरेशन थिएटरों की सिफारिश की। उन्होंने यह भी कहा कि डॉक्टर हर नए मरीज को देखने से पहले साफ़ एप्रन या कोट पहनें, न कि एक ही खून से सने कपड़े में कई मरीजों का इलाज करते रहें।

हालाँकि अब लुई उनकी अकादमी के सदस्य थे, फिर भी कई फ्रांसीसी डॉक्टर उनकी बात मानने को तैयार नहीं थे। लेकिन स्कॉटलैंड के एक डॉक्टर ने उनके शोध का बहुत ध्यान से अध्ययन किया था। उनका नाम जोसेफ लिस्टर था। उन्होंने देखा था कि हवा लगने के बाद घावों में संक्रमण हो जाता है। उन्हें विश्वास था कि इसका कारण वही कीटाणु हैं जिनके बारे में लुई बता रहे थे।

लिस्टर ने अपने मरीजों के घावों के साथ-साथ अस्पताल के आसपास के वातावरण को भी कीटाणुरहित (स्टेरिलाइज़) करने की कोशिश की। इसका परिणाम यह हुआ कि इलाज के बाद स्वस्थ बच जाने वाले मरीजों की संख्या बढ़ने लगी।

1874 में लिस्टर ने लुई को पत्र लिखकर उनके “शानदार शोधों” के लिए धन्यवाद दिया। उसी वर्ष फ्रांस की सरकार ने देश के लिए उनके योगदान के सम्मान में उन्हें हर साल एक निश्चित धनराशि देने का निर्णय लिया। लुई इसके लिए बहुत आभारी थे। स्ट्रोक (लकवे के दौरे) के बाद उन्हें अपनी अध्यापक की नौकरी छोड़नी पड़ी थी, और उनके परिवार को पैसों की ज़रूरत थी।

धीरे-धीरे कुछ फ्रांसीसी डॉक्टरों ने अपने अस्पतालों में अधिक स्वच्छ और कीटाणुरहित तरीकों को अपनाना शुरू कर दिया। लेकिन कई अन्य डॉक्टर अब भी मानते थे कि घावों में कीटाणु अपने-आप पैदा हो जाते हैं। इससे पहले कि लुई उन्हें अपनी बात का यकीन दिला पाते, एक दूसरी बीमारी उनके सामने आ गई।

एन्थ्रैक्स एक संक्रामक बीमारी है जो आमतौर पर भेड़ों, गायों और दूसरे पालतू पशुओं को प्रभावित करती है। किसी पशु के बीमार पड़ने के कुछ ही घंटों के भीतर यह उसे मार सकती है। जो लोग बीमार पशुओं के संपर्क में आते हैं, उन्हें भी यह बीमारी हो सकती है, हालांकि ऐसा बहुत कम होता है।

1877 तक एन्थ्रैक्स फ्रांस की भेड़ों में इतनी तेजी से फैल चुका था कि सरकार ने लुई से इस बीमारी का अध्ययन करने के लिए कहा।

लुई ने अपनी सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) और अपनी कल्पनाशक्ति की मदद से इस समस्या पर काम शुरू किया। एन्थ्रैक्स से मरी हुई भेड़ों के खून की जाँच करते हुए उन्हें एक ऐसा कीटाणु मिला, जिसे वे इस बीमारी का कारण मानते थे।

अब सवाल था—इस बीमारी को रोका कैसे जाए?

लुई जानते थे कि इंग्लैंड के एक डॉक्टर, Edward Jenner, ने Smallpox नाम की एक खतरनाक मानव बीमारी के फैलाव को सफलतापूर्वक रोक दिया था। वे जानना चाहते थे कि क्या उसी तरह एन्थ्रैक्स को भी रोका जा सकता है।
एडवर्ड जेनर ने स्वस्थ लोगों को काउपॉक्स (गायों की एक बीमारी, जो चेचक जैसी होती है) के घावों से निकला मवाद (पीप) इंजेक्ट किया था। इसके बाद वे लोग चेचक (स्मॉलपॉक्स) से सुरक्षित हो जाते थे।

उस मवाद को वैक्सीन कहा जाता था। उस समय कोई नहीं जानता था कि यह वैक्सीन कैसे काम करती है, लेकिन यह सचमुच प्रभावी थी।

लुई सोचने लगे—क्या एन्थ्रैक्स से भी जानवरों की रक्षा किसी वैक्सीन के द्वारा की जा सकती है?

इसी बीच, लुई ने अपनी बेटी मारी-लुईज़ को विवाह की अनुमति दे दी। उनका बेटा जीन-बैप्टिस्ट पहले ही शादी कर चुका था। अब पाश्चर परिवार में केवल लुई और उनकी पत्नी मारी ही रह गए थे।

लुई पूरी तरह अपने शोध में डूबे रहते थे। मारी न केवल उनके नोट्स लिखने में मदद करती थीं, बल्कि घर के सारे खर्चों का प्रबंधन भी संभालती थीं। यहाँ तक कि जब लुई सुबह प्रयोगशाला जाते थे, तो मारी उनकी जेब में दिन भर के खर्च के लिए पैसे भी रख देती थीं।

लुई ने अपने बेटे को एक पत्र में लिखा:

“पत्नी ही पति को सफल बनाती है। जीवन में सफल होने वाले हर दंपति के पीछे एक दयालु और मेहनती महिला का योगदान होता है।”

लुई ने एन्थ्रैक्स के बारे में अपने विचार चिकित्सा अकादमी के सामने प्रस्तुत किए। अकादमी में एक पशु-चिकित्सक थे, गेब्रियल कॉलिन । वे लुई की लगभग हर बात का ज़िद करके विरोध करते थे, यहाँ तक कि बहुत साधारण बातों का भी।

जब लुई ने कहा कि मुर्गियों को एन्थ्रैक्स नहीं होता, तो कॉलिन ने दावा किया कि होता है। तब लुई ने उनसे कहा कि वे उन्हें कोई ऐसी मुर्गी दिखाएँ जो एन्थ्रैक्स से मरी हो।

यह लुई की शैली थी—वे बहस केवल शब्दों से नहीं, बल्कि सबूतों और प्रयोगों के आधार पर जीतना चाहते थे।
जब आखिरकार गेब्रियल कॉलिन ने मान लिया कि वह एन्थ्रैक्स से किसी मुर्गी को नहीं मार सकता, तो लुई ने घोषणा की कि वे स्वयं ऐसा करने की कोशिश करेंगे।

अगले सप्ताह वे अकादमी में एक पिंजरा लेकर पहुँचे। उसमें दो जीवित मुर्गियाँ थीं और एक मरी हुई मुर्गी थी। उन्होंने बताया कि मरी हुई मुर्गी की मौत एन्थ्रैक्स से हुई थी, लेकिन बहुत ही विशेष परिस्थितियों में।

उस मुर्गी को मरने से पहले ठंडे पानी से नहलाया गया था।

लुई समझ चुके थे कि कोई ऐसी खास बात अवश्य है जो मुर्गियों के शरीर में एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं को बढ़ने नहीं देती। चुकंदर पर किए गए अपने पुराने प्रयोगों से वे जानते थे कि सभी सूक्ष्मजीवों को बढ़ने के लिए उचित भोजन चाहिए। शराब को सुरक्षित रखने (पाश्चुरीकरण) के अपने काम से वे यह भी जानते थे कि सूक्ष्मजीवों को सही तापमान की आवश्यकता होती है।

मुर्गी के शरीर में भी भेड़ या खरगोश की तरह खून और आंतरिक अंग होते हैं, इसलिए कीटाणुओं को भोजन की कमी नहीं थी। तब लुई ने सोचा—क्या मुर्गी के शरीर का अपेक्षाकृत अधिक तापमान ही वह कारण है जिसकी वजह से एन्थ्रैक्स के कीटाणु उसके शरीर में जीवित नहीं रह पाते?

इसका पता लगाने के लिए उन्होंने एक मुर्गी के शरीर में एन्थ्रैक्स के कीटाणु डाले और फिर उसे ठंडे पानी में डुबो दिया, जिससे उसके शरीर का तापमान कम हो गया। वह मुर्गी मर गई।

इसके बाद उन्होंने दूसरी मुर्गी को भी एन्थ्रैक्स का इंजेक्शन दिया, लेकिन उसे ठंडे पानी से नहीं नहलाया। वह पूरी तरह स्वस्थ रही।

तीसरी मुर्गी को केवल ठंडे पानी से नहलाया गया, उसे कोई इंजेक्शन नहीं दिया गया। इसका उद्देश्य यह साबित करना था कि पहली मुर्गी की मौत ठंडे पानी के कारण नहीं हुई थी। यह तीसरी मुर्गी जीवित रही।

इस प्रकार लुई ने साबित कर दिया कि शरीर का तापमान ही असली कारण था।

अब उनके सामने एक नया प्रश्न था—

मुर्गियों और एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं के बारे में जो नई जानकारी उन्होंने प्राप्त की थी, उसका उपयोग वे भेड़ों, गायों और दूसरे पालतू पशुओं को बचाने के लिए कैसे कर सकते थे? लुई भेड़ों या गायों के शरीर का तापमान मुर्गियों जितना नहीं बढ़ा सकते थे, क्योंकि इससे उन जानवरों को नुकसान पहुँचता।

जब लुई इस समस्या पर विचार कर रहे थे, तभी उनके एक सहायक एमिल रॉक्स ने एक महत्वपूर्ण खोज की।

रॉक्स एक दूसरी बीमारी के कीटाणुओं, चिकन कॉलरा (Chicken Cholera), का अध्ययन कर रहे थे। जब उन्होंने मुर्गियों को ताज़े कॉलरा के कीटाणुओं का इंजेक्शन दिया, तो मुर्गियाँ मर गईं। फिर उन्होंने उन कीटाणुओं को कुछ समय तक ऑक्सीजन के संपर्क में रखा।

जब इन ऑक्सीजन-प्रभावित कीटाणुओं को मुर्गियों में इंजेक्ट किया गया, तो मुर्गियाँ थोड़ी बीमार हुईं, लेकिन बाद में ठीक हो गईं।

इसके बाद रॉक्स ने उन्हीं मुर्गियों को फिर से ताज़े और शक्तिशाली कॉलरा के कीटाणुओं का इंजेक्शन दिया। आश्चर्य की बात यह थी कि इस बार मुर्गियाँ बिल्कुल बीमार नहीं हुईं।

ऑक्सीजन के संपर्क में आने से कीटाणु कमजोर हो गए थे, और उन्हीं कमजोर कीटाणुओं ने मुर्गियों को बीमारी से बचा लिया था। इस तरह रॉक्स ने कॉलरा की वैक्सीन बनाने का एक तरीका खोज लिया।

यह सुनकर लुई के मन में एक नया विचार आया। उन्होंने समझा कि ऑक्सीजन ने कॉलरा के कीटाणुओं को कमजोर कर दिया था। क्या एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं को भी इसी तरह कमजोर किया जा सकता है?

उन्होंने उत्साह के साथ खरगोशों पर यह प्रयोग किया, लेकिन यह सफल नहीं हुआ। उन्हें अभी भी सही तरीका नहीं मिला था।

तभी लुई को वह मुर्गी याद आई जो ठंडे पानी से नहलाने के बाद एन्थ्रैक्स से मर गई थी।

उन्होंने सोचा—भेड़ों और गायों के शरीर का तापमान बढ़ाने के बजाय, क्यों न एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं का ही तापमान बढ़ाया जाए?

आखिर उन्होंने पहले ही यह दिखाया था कि शराब को एक निश्चित तापमान तक गर्म करने से उसे खराब करने वाले कीटाणु मर जाते हैं। शायद एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं को भी नियंत्रित तापमान पर गर्म करने से वे इतने कमजोर हो जाएँ कि उनसे एक वैक्सीन बनाई जा सके।

यही विचार आगे चलकर लुई पाश्चर की सबसे प्रसिद्ध सफलताओं में से एक का आधार बना।
कई प्रयोगों के बाद लुई को पूरा विश्वास हो गया कि वे सफल हो चुके हैं।

उन्होंने पाया कि यदि एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं को आठ दिनों तक एक निश्चित तापमान पर गर्म किया जाए, तो वे इतने कमजोर हो जाते हैं कि उन्हें भेड़ों, खरगोशों या गिनी पिग्स के शरीर में इंजेक्ट करने पर जानवर बीमार नहीं पड़ते।
आगे के प्रयोगों से यह भी पता चला कि वैक्सीन को कमज़ोर या अधिक शक्तिशाली कैसे बनाया जा सकता है। सबसे अच्छे परिणाम तब मिले जब पहले जानवरों को कमजोर वैक्सीन का इंजेक्शन दिया गया और उसके बाद अधिक शक्तिशाली वैक्सीन का दूसरा इंजेक्शन लगाया गया।

इसके बाद यदि उन्हीं जानवरों को पूरी ताकत वाले एन्थ्रैक्स के कीटाणु दिए जाते, तो भी वे स्वस्थ बने रहते थे।

मार्च 1881 में लुई ने अपने निष्कर्ष चिकित्सा अकादमी के सामने प्रस्तुत किए।

कुछ ही दिनों बाद मेलूँ (Melun) के एक पशु-चिकित्सक ने उनकी वैक्सीन की सार्वजनिक परीक्षा लेने की चुनौती दे दी।

लुई के मित्रों और सहायकों ने इसका विरोध किया। उन्हें डर था कि इतने बड़े सार्वजनिक प्रदर्शन में बहुत-सी बातें गलत हो सकती हैं और यदि प्रयोग असफल हुआ तो लुई की प्रतिष्ठा को भारी नुकसान होगा।

लेकिन लुई ने चुनौती स्वीकार कर ली।

उन्होंने आत्मविश्वास से कहा:

“जो प्रयोगशाला में चौदह भेड़ों पर सफल हुआ है, वही मेलूँ में पचास भेड़ों पर भी उतना ही सफल होगा।”

मई 1881 में लुई के सहायकों ने लोगों के सामने 25 भेड़ों और 6 गायों को उनकी वैक्सीन का पहला इंजेक्शन लगाया।

दो सप्ताह बाद इन जानवरों को वैक्सीन की दूसरी और अधिक शक्तिशाली खुराक दी गई।

फिर दो सप्ताह बाद उन्हें पूरी ताकत वाले एन्थ्रैक्स के कीटाणुओं का इंजेक्शन दिया गया।

साथ ही, तुलना के लिए 25 अन्य भेड़ों और 4 गायों के एक समूह को भी वही एन्थ्रैक्स के कीटाणु दिए गए, लेकिन इन जानवरों को पहले कोई वैक्सीन नहीं लगाई गई थी।

अब सबकी निगाहें इस बड़े सार्वजनिक प्रयोग के परिणाम पर टिकी थीं। यह केवल एन्थ्रैक्स वैक्सीन की नहीं, बल्कि लुई पाश्चर के पूरे कीटाणु सिद्धांत (Germ Theory) की भी परीक्षा थी।
आखिरी इंजेक्शन के बाद एक टीका लगी हुई मेमने (भेड़ के बच्चे) को बुखार हो गया, और टीका लगी हुई पाँच अन्य भेड़ें भी बीमार दिखाई देने लगीं।

लुई बहुत चिंतित हो गए। उन्हें डर हुआ कि कहीं उनके सहायकों ने वैक्सीन की मात्रा देने में कोई गलती तो नहीं कर दी। चिंता और तनाव में उन्होंने अपने सहायकों पर यह तक आरोप लगा दिया कि वे जानबूझकर उनके काम को खराब करना चाहते हैं।



तभी उनकी पत्नी मारी ने बीच में आकर उन्हें शांत किया।

असल में लुई को चिंता करने की ज़रूरत नहीं थी।

2 जून को परीक्षण समाप्त हुआ। जिन जानवरों को वैक्सीन दी गई थी, वे सभी जीवित और खड़े थे। जो छह भेड़ें बीमार लग रही थीं, वे भी ठीक हो चुकी थीं।

दूसरी ओर, जिन जानवरों को वैक्सीन नहीं दी गई थी, उनमें से 18 मर चुके थे, और बाकी भी मरने की हालत में थे।

जैसे-जैसे वहाँ जमा भीड़ खुशी से तालियाँ बजाने लगी, लुई ने विजयी भाव से डॉक्टरों से कहा कि वे तीन दिन और प्रतीक्षा करें, ताकि यह पूरी तरह सुनिश्चित हो जाए कि टीका लगे हुए जानवरों में से कोई भी नहीं मरता।

लेकिन उन्होंने यह बात कुछ जल्दी कह दी थी।

4 जून को वैक्सीन लगी हुई एक मादा भेड़ (ewe) मर गई।

लुई ने तुरंत उसके शव की सार्वजनिक जाँच (पोस्टमार्टम) करवाने का आदेश दिया।

जाँच से पता चला कि उस भेड़ की मृत्यु एन्थ्रैक्स से नहीं, बल्कि गर्भावस्था से जुड़ी एक गंभीर समस्या के कारण हुई थी।

इस प्रकार वैक्सीन की सफलता पूरी तरह साबित हो गई।

इसके बाद किसानों ने अपने पशुओं पर लुई की एन्थ्रैक्स वैक्सीन का बड़े पैमाने पर उपयोग करना शुरू कर दिया, और उन्हें बहुत अच्छे परिणाम मिले।

हालाँकि सफलता पूरी तरह सौ प्रतिशत नहीं थी।

वैक्सीन लगवाए गए हजारों-लाखों पशुओं में से कुछ की मृत्यु हो गई। इसका कारण यह था कि उस समय लुई की वैक्सीन पूरी तरह शुद्ध नहीं होती थी। कभी-कभी उसमें दूसरी बीमारियों के ऐसे सूक्ष्मजीव भी मिल जाते थे जिन्हें लुई ने अभी तक पहचाना नहीं था।

फिर भी लोगों ने इस वैक्सीन का बहुत स्वागत किया, क्योंकि इससे अनगिनत पशुओं की जान बची।

लेकिन उन कुछ जानवरों की मौतें लुई कभी नहीं भूले। बाद में, जब वे मनुष्यों के लिए अपनी पहली वैक्सीन का परीक्षण करने की तैयारी कर रहे थे, तब उन्हें यही घटनाएँ बार-बार याद आईं। यह जिम्मेदारी कहीं अधिक बड़ी थी, क्योंकि अब दाँव पर जानवरों की नहीं, बल्कि इंसानों की ज़िंदगी थी।

6.

तैयार दिमाग (The Prepared Mind)

जब 1880 में लुई एन्थ्रैक्स पर काम कर रहे थे, तब पूरे यूरोप में कई खतरनाक बीमारियाँ फैल रही थीं। प्लेग, हैजा (कॉलेरा) और पीला बुखार (येलो फीवर) की लहरें लोगों को अपनी चपेट में ले रही थीं।

लुई उन सूक्ष्मजीवों के बारे में सोचने लगे जो इन बीमारियों का कारण बनते थे। लेकिन इससे पहले कि वे इन पर शोध शुरू कर पाते, एक डॉक्टर उनसे मिलने आया। वह एक ऐसी बीमारी के बारे में बात करना चाहता था जो लुई के लिए अधिक परिचित थी—रेबीज़ (पागल कुत्ते के काटने से होने वाली बीमारी)।

लुई को अपने बचपन से ही रेबीज़ की याद थी।

उसी समय अस्पताल में एक पाँच साल का लड़का इस बेहद दर्दनाक बीमारी से पीड़ित था। लुई उसके लिए कोई इलाज या सलाह नहीं दे सके, और अगले ही दिन उस बच्चे की मृत्यु हो गई।

इस घटना ने लुई को गहराई से प्रभावित किया।

उन्होंने सोचना शुरू किया—क्या वे उस कीटाणु को खोज सकते हैं जो रेबीज़ का कारण बनता है?

वे जानते थे कि रेबीज़ बीमारी मस्तिष्क (दिमाग) के काम करने के तरीके को प्रभावित करती है। इसलिए उन्होंने अनुमान लगाया कि शायद रेबीज़ का कीटाणु सीधे मस्तिष्क पर हमला करता है।

उनके सहायकों ने रेबीज़ से मरे हुए कुत्तों के मस्तिष्क से ऊतक (brain matter) निकाले और उन्हें स्वस्थ कुत्तों में इंजेक्ट किया।

जब ये प्रयोग किए जा रहे थे, तो ऑपरेशन की मेज़ पर बँधे हुए कुत्तों की कराह सुनकर लुई को बहुत दुख होता था।

वे जानवरों के प्रति संवेदनशील थे। इसलिए उन्होंने ज़ोर देकर कहा कि ऑपरेशन से पहले कुत्तों को ऐसी दवा दी जाए जिससे वे सो जाएँ और उन्हें कोई दर्द महसूस न हो।

इस तरह, एक छोटे बच्चे की दुखद मृत्यु ने लुई पाश्चर को उस शोध की ओर प्रेरित किया, जो आगे चलकर रेबीज़ के टीके (Rabies Vaccine) के विकास का आधार बनने वाला था।



कुछ समय बाद जिन कुत्तों को संक्रमित ऊतक का इंजेक्शन दिया गया था, उनमें रेबीज़ के लक्षण दिखाई देने लगे। उनकी मृत्यु के बाद लुई ने उनके मस्तिष्क के ऊतकों की अपने माइक्रोस्कोप से जाँच की।

लेकिन उन्हें ऐसा कोई कीटाणु दिखाई नहीं दिया जिसे रेबीज़ का कारण माना जा सके।

फिर भी एक बात स्पष्ट थी—स्वस्थ कुत्ते, रेबीज़ से मरे हुए कुत्तों के मस्तिष्क के ऊतक से संक्रमित हो गए थे। इसका मतलब था कि बीमारी पैदा करने वाला सूक्ष्मजीव वहाँ मौजूद था।

लुई ने निष्कर्ष निकाला कि वह कीटाणु इतना छोटा है कि उस समय के माइक्रोस्कोप से दिखाई नहीं दे सकता। फिर भी उन्हें पूरा विश्वास था कि वह मौजूद है।

आज हम जानते हैं कि रेबीज़ किसी बैक्टीरिया से नहीं, बल्कि Rabies पैदा करने वाले एक वायरस के कारण होता है। वायरस इतने छोटे होते हैं कि उस समय के साधारण माइक्रोस्कोप से दिखाई नहीं देते थे।

लुई अब रेबीज़ की एक कमजोर अवस्था (कमज़ोर रूप) बनाना चाहते थे, ताकि उससे कुत्तों को टीका लगाया जा सके और वे बीमारी से सुरक्षित हो जाएँ।

लेकिन समस्या यह थी कि जब कीटाणु दिखाई ही नहीं देते, तो उन्हें कमजोर कैसे किया जाए?

उन्होंने सोचा कि शायद हवा (ऑक्सीजन) की स्थिति बदलने से यह संभव हो सके।

लुई ने एक शीशी (फ्लास्क) में ऐसा ऊतक लटका दिया जिसमें उन्हें विश्वास था कि रेबीज़ के रोगाणु मौजूद हैं। उसके नीचे उन्होंने कॉस्टिक पोटाश नामक एक पदार्थ रखा, जो हवा की नमी को सोखकर वातावरण को बहुत सूखा बना देता है। फिर उन्होंने फ्लास्क के मुँह को कीटाणुरहित रूई से बंद कर दिया।

इस तरह फ्लास्क के अंदर की हवा बहुत शुष्क (सूखी) हो गई।

कई प्रयोगों के बाद उन्होंने पाया कि बहुत सूखी हवा में रहने से रेबीज़ के रोगाणु कमजोर हो जाते हैं।

फिर उन्होंने इन कमजोर रोगाणुओं को कुत्तों और खरगोशों में इंजेक्ट किया। जानवर बीमार नहीं हुए।

इसके बाद उन्होंने उन्हीं जानवरों को पूरी ताकत वाले रेबीज़ रोगाणुओं के संपर्क में लाया। फिर भी वे स्वस्थ रहे।

इस प्रकार लुई ने रेबीज़ से बचाने वाली एक वैक्सीन विकसित कर ली।

लेकिन लुई जानते थे कि दुनिया के हर कुत्ते और भेड़िए को रेबीज़ का टीका लगाना लगभग असंभव था।

इसलिए उनके मन में एक नया विचार आया—

क्या ऐसा कोई तरीका खोजा जा सकता है जिससे किसी व्यक्ति या जानवर के संक्रमित हो जाने के बाद भी बीमारी को रोका या खत्म किया जा सके?

यही विचार आगे चलकर रेबीज़ के इतिहास की सबसे महत्वपूर्ण चिकित्सा उपलब्धियों में से एक बनने वाला था।

लुई ने इंजेक्शनों की एक श्रृंखला पर प्रयोग किए। हर नया इंजेक्शन पिछले वाले से थोड़ा अधिक शक्तिशाली होता था।

बहुत खुशी की बात यह थी कि उन्होंने ऐसी एक श्रृंखला खोज ली, जो रेबीज़ से पहले ही संक्रमित हो चुके जानवर को भी बीमारी से बचा सकती थी।

दूसरे शब्दों में, यह केवल बीमारी से पहले सुरक्षा देने वाला टीका नहीं था, बल्कि संक्रमण होने के बाद भी बीमारी को रोक सकता था।

लेकिन एक बड़ा प्रश्न अभी बाकी था—

क्या यह उपचार इंसानों पर भी काम करेगा?

मार्च 1885 में लुई ने अपने पुराने मित्र जूल्स वर्सेल को एक पत्र लिखा:

“मैंने अभी तक पागल कुत्तों के काटे हुए मनुष्यों का इलाज करने का साहस नहीं किया है। लेकिन वह समय अब दूर नहीं है। मैं तो इस उपचार का पहला परीक्षण स्वयं पर करना चाहूँगा, क्योंकि मुझे अपने परिणामों पर बहुत भरोसा होने लगा है।”

लेकिन लुई को स्वयं पर प्रयोग करने का अवसर नहीं मिला।

उसी वर्ष जून में एक डॉक्टर उनसे मदद माँगने आया। एक दस वर्ष की लड़की, जूली, रेबीज़ से पीड़ित थी। उसे उसके अपने कुत्ते ने ऊपरी होंठ पर काट लिया था।

बीमारी उसके शरीर में तेजी से फैल चुकी थी।

अब लुई के सामने एक बेहद कठिन और डरावना निर्णय था।

क्या वे अपनी नई इंजेक्शन-श्रृंखला का प्रयोग इस लड़की पर करें?

अगर उपचार सफल हो गया, तो उसकी जान बच सकती थी।

लेकिन यदि वह असफल हुआ तो?

उन्हें याद था कि उनकी एन्थ्रैक्स वैक्सीन की कुछ अशुद्ध खुराकों के कारण कुछ भेड़ों की मृत्यु हो गई थी। यदि ऐसा किसी इंसान के साथ हुआ, तो परिणाम बहुत गंभीर होते।

अपने पूरे जीवन में लुई से अनेक लोगों ने सहायता माँगी थी। अक्सर उनकी समस्याएँ उन्हें ऐसे शोध क्षेत्रों में ले गईं जिनके बारे में उन्होंने पहले कभी सोचा भी नहीं था।

एक किसान मोंस्यूर बिगो ने उनसे चुकंदर के किण्वन (fermentation) की समस्या देखने को कहा था।

फिर सम्राट ने उनसे रेशम के कीड़ों की बीमारी का इलाज खोजने और खट्टी हो रही शराब के रहस्य को सुलझाने का अनुरोध किया था।

हर बार किसी की वास्तविक समस्या ने उन्हें एक नई वैज्ञानिक खोज की ओर बढ़ाया था।

अब उनके सामने शायद अब तक की सबसे बड़ी चुनौती थी—क्या वे पहली बार किसी इंसान को रेबीज़ से बचाने का साहस करेंगे?

लुई के पास आने वाली हर अप्रत्याशित समस्या ने उन्हें सूक्ष्मजीवों (माइक्रोब्स) को और बेहतर ढंग से समझने में मदद की थी। हर नई चुनौती उन्हें उस रास्ते पर आगे बढ़ाती गई, जो अंततः मानव रोगों के कीटाणुओं से मुकाबले तक पहुँचता था।

क्या यह सब केवल संयोग था?

लुई अक्सर कहा करते थे:

“क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि अवसर किसे मिलते हैं? संयोग केवल उसी का साथ देता है जिसका मन पहले से तैयार हो।”

उनका मानना था कि वे इसलिए सफल हुए क्योंकि हर नई समस्या ने उन्हें अगली चुनौती के लिए तैयार किया। उनके पिछले अनुभव ही उनकी अगली खोज की नींव बनते गए।

आखिरकार लुई ने निर्णय लिया कि वे जूली की जान बचाने की कोशिश करेंगे।

उन्होंने डॉक्टर से कहा कि लड़की को पहला इंजेक्शन दिया जाए।

अगले दिन वे स्वयं अस्पताल दौड़े, ताकि दूसरे इंजेक्शन की निगरानी कर सकें। लेकिन वहाँ पहुँचकर उन्हें दुखद समाचार मिला—

लड़की की मृत्यु हो चुकी थी।

यह उनके लिए बहुत बड़ा झटका था। उन्हें लगा कि वे असफल हो गए हैं।

लड़की की मौत से दुखी और स्तब्ध लुई ने उसके मस्तिष्क की जाँच की। उन्होंने उसके मस्तिष्क के ऊतकों में मौजूद रेबीज़ के रोगाणुओं को प्रयोगशाला के खरगोशों में इंजेक्ट किया।

खरगोश बहुत जल्दी मर गए।

इससे यह सिद्ध हुआ कि लड़की के शरीर में रेबीज़ बहुत आगे बढ़ चुका था। अब लुई को लगा कि शायद उनका उपचार वास्तव में असफल नहीं था। संभव है कि उन्हें इतनी देर से बुलाया गया था कि लड़की को बचाने की कोई वास्तविक संभावना ही नहीं बची थी।

इन प्रयोगों के पूरे होने से पहले ही उनके पास एक और मदद की पुकार आ गई।

4 जुलाई 1885 को नौ वर्ष के एक लड़के, जोज़ेफ मेस्टर, को एक पागल कुत्ते ने बुरी तरह काट लिया था।

डॉक्टर के पास जाने के बजाय उसकी माँ उसे दो दिन बाद सीधे लुई के पास ले आई।

वह रोते हुए वैज्ञानिक से अपने बेटे की जान बचाने की विनती करने लगी।

अब लुई के सामने फिर वही कठिन प्रश्न खड़ा था—

क्या वे अपने नए रेबीज़ उपचार का प्रयोग इस छोटे लड़के पर करें?

लेकिन इस बार स्थिति अलग थी। जूली की तुलना में जोज़ेफ को बहुत पहले लाया गया था, जब बीमारी को फैलने का पर्याप्त समय नहीं मिला था।

यही वह क्षण था जो आगे चलकर चिकित्सा इतिहास के सबसे प्रसिद्ध और महत्वपूर्ण प्रयोगों में से एक बनने वाला था।

लुई को अब भी अपनी इंजेक्शन-श्रृंखला पर भरोसा था।

उन्होंने सोचा कि शायद इस बार सफलता की संभावना अधिक है, क्योंकि जोज़ेफ मेस्टर को कुत्ते ने हाल ही में काटा था और बीमारी को फैलने के लिए अभी ज्यादा समय नहीं मिला था।

एक बात लगभग निश्चित थी—यदि कोई उपचार नहीं किया गया, तो लड़के की मृत्यु हो सकती थी।

इसलिए लुई ने उसका इलाज करने का निर्णय लिया।

लुई का मानना था कि यदि जोज़ेफ उनके पास रहे, तो वे उसका बेहतर इलाज कर सकेंगे। उन्हें अस्पतालों की सफाई और कीटाणुरहित व्यवस्था पर अभी भी पूरा भरोसा नहीं था।

इसलिए जोज़ेफ, लुई और उनकी पत्नी मारी के घर पर ही रहने लगा।

अगले दस दिनों में उसे तेरह इंजेक्शन दिए गए। हर नया इंजेक्शन पिछले वाले से थोड़ा अधिक शक्तिशाली था।

आखिरी इंजेक्शन में प्रयोगशाला में तैयार किया गया रेबीज़ का सबसे शक्तिशाली रूप था।

उस इंजेक्शन से एक रात पहले मारी ने अपनी बेटी मारी-लुईज़ और बेटे जीन-बैप्टिस्ट को पत्र लिखा:

“तुम्हारे पिता ने फिर एक बहुत कठिन रात बिताई है। वे बच्चे को आखिरी इंजेक्शन देने से डर रहे हैं। लेकिन अब पीछे हटने का कोई रास्ता नहीं है।”

जब जोज़ेफ को आखिरी इंजेक्शन दे दिया गया, तो उस रात लुई सो नहीं सके।

वे पूरी रात इधर-उधर टहलते रहे।

उन्होंने रेबीज़ को हराने और लड़के की जान बचाने के लिए अपनी ओर से सब कुछ कर दिया था। लेकिन उन्हें एक भयानक डर सता रहा था।

आखिरी इंजेक्शन इतना शक्तिशाली था कि वह किसी प्रयोगशाला के जानवर को केवल सात दिनों में मार सकता था।

लुई बार-बार सोचते रहे—

क्या जोज़ेफ जीवित रहेगा या मर जाएगा?

एक सप्ताह बाद उन्हें अपना उत्तर मिल गया।

जोज़ेफ मेस्टर जीवित था।

यह लुई पाश्चर के जीवन की सबसे बड़ी सफलताओं में से एक थी।

इस सफलता के बाद लुई को पूरा विश्वास हो गया कि उनका रेबीज़ उपचार वास्तव में काम करता है।

इसके बाद उनसे एक और लड़के की मदद करने के लिए कहा गया।

वह था जीन, आर्बुआ का एक पंद्रह वर्षीय चरवाहा, जिसे एक पागल कुत्ते ने काट लिया था।

लुई ने इस बार बिल्कुल भी संकोच नहीं किया।

जब जीन भी पूरी तरह स्वस्थ हो गया, तो पागल कुत्तों के काटे हुए लोग दूर-दूर से लुई के पास आने लगे।

हालाँकि हर इलाज सफल नहीं हुआ।

एक दस वर्ष की लड़की, लुईज़ पेलेटियर, को लुई बचा नहीं सके। उसके माता-पिता उसे लुई के पास लाने में एक महीने से भी अधिक देर कर चुके थे। फिर भी लुई ने उसे इंजेक्शनों का पूरा उपचार देने का निर्णय लिया।

लेकिन तब तक बहुत देर हो चुकी थी, और लड़की की मृत्यु हो गई।

लुई के आलोचकों ने तुरंत इस घटना को उनके खिलाफ इस्तेमाल करना शुरू कर दिया। वही डॉक्टर, जिन्होंने पहले एन्थ्रैक्स वैक्सीन का विरोध किया था, अब कहने लगे कि उनका रेबीज़ उपचार बेकार है।

लेकिन लुईज़ के माता-पिता ने दोष लुई पर नहीं लगाया।

वे जानते थे कि वे अपनी बेटी को बहुत देर से लेकर आए थे।

लड़की के पिता ने तो लुई की खुलकर प्रशंसा की। उन्होंने कहा कि लुई ने उनकी बेटी को बचाने की कोशिश करने के लिए अपनी प्रतिष्ठा और पूरे करियर को जोखिम में डाल दिया था, जबकि वे जानते थे कि सफलता की संभावना बहुत कम है।

आलोचनाओं के बावजूद, दुनिया भर से रेबीज़ के मरीज इलाज के लिए लुई के पास आने लगे।

उनकी ख्याति तेजी से फैल गई।



1886 के अंत तक, उनके रेबीज़ उपचार ने 2,500 से अधिक लोगों की जान बचा ली थी।

बीमारियों के कारण अपने जीवन में अनेक व्यक्तिगत दुख और नुकसान झेलने वाले लुई ने अंततः एक ऐतिहासिक उपलब्धि हासिल कर ली थी।

उन्होंने साबित कर दिया था कि कीटाणुओं से होने वाली बीमारियों को हराया जा सकता है।

यह केवल रेबीज़ पर जीत नहीं थी। यह विज्ञान, टीकों और आधुनिक चिकित्सा की एक बड़ी विजय थी।

एक ऐसे व्यक्ति के लिए जिसने बचपन में रेबीज़ के भय को देखा था, अपनी बेटियों को बीमारी से खोया था, और वर्षों तक लोगों को यह समझाने के लिए संघर्ष किया था कि बीमारियाँ कीटाणुओं से होती हैं—यह सफलता उसके जीवन के सबसे महान क्षणों में से एक थी।

उपसंहार (Afterword)

दिसंबर 1892 में दुनिया के कई देशों के प्रतिनिधि फ्रांस आए। वे लुई पाश्चर का सत्तरवाँ जन्मदिन मनाने के लिए एकत्र हुए थे।

लोगों ने उन्हें ढेर सारे उपहार और सम्मान-पदक भेंट किए। यहाँ तक कि वैज्ञानिक को, जिसने कीटाणुओं (जर्म्स) के बारे में दुनिया की सोच बदल दी थी, एक पारदर्शी क्रिस्टल का उपहार भी दिया गया, जिसके अंदर काँच से बने छोटे-छोटे "सूक्ष्मजीव" रखे गए थे।

उस समय तक लुई को एक और स्ट्रोक (लकवे का दौरा) पड़ चुका था। वे स्वयं अपना भाषण नहीं पढ़ सके, इसलिए उन्होंने अपने बेटे से उसे पढ़ने के लिए कहा।

अपने भाषण में लुई को अपने पिता की वह सीख याद आई जो उन्हें बचपन में मिली थी।

उन्होंने लोगों से कहा:

"अपने आप से हमेशा यह पूछो—'मैंने अपने देश के लिए क्या किया है?' और ऐसा तब तक पूछते रहो, जब तक वह दिन न आ जाए जब तुम्हें यह महान खुशी महसूस हो कि तुमने मानवता की प्रगति और भलाई में किसी न किसी रूप में योगदान दिया है।"
लुई के शोध के रास्ते में बार-बार कठिनाइयाँ और रुकावटें आईं।

कई बार ऐसा लगा कि वे एक ऐसी दीवार के सामने खड़े हैं जिसे पार नहीं किया जा सकता।

लेकिन उन्होंने कभी हार नहीं मानी।

वे लगातार प्रयास करते रहे, जब तक कि वही दीवारें उनके लिए ऐसे पुलों में नहीं बदल गईं जो उन्हें उत्तरों तक ले गईं।

अपने दृढ़ निश्चय, मेहनत और वैज्ञानिक सोच के बल पर उन्होंने न केवल अपने देश की सेवा की, बल्कि पूरी मानवता की भी।

बीमारियों पर विजय पाने के नए रास्ते खोजकर उन्होंने दुनिया को बदल दिया।

और सत्तर वर्ष की आयु में भी उनका इरादा रुकने का नहीं था।

वे अपने जीवन का सबसे बड़ा संदेश जीकर दिखा चुके थे—

जिज्ञासा, मेहनत और धैर्य से इंसान उन समस्याओं का समाधान खोज सकता है जो कभी असंभव लगती थीं।

---- ५८

अप्रैल 1895 में, लुई उन प्लेग के कीटाणुओं को लेकर बहुत उत्साहित हो उठे, जिनकी एक अन्य वैज्ञानिक ने अभी-अभी पहचान की थी। अपनी गिरती हुई सेहत के बावजूद, उन्होंने ज़िद की कि उन्हें उठाकर उनकी प्रयोगशाला तक ले जाया जाए। वहाँ उन्होंने बड़ी जिज्ञासा के साथ उन कीटाणुओं का अध्ययन किया और नए शोध की योजनाएँ बनाईं। लेकिन वह आख़िरी बार था जब उन्होंने कभी सूक्ष्मदर्शी में देखा। जून में एक और पक्षाघात (स्ट्रोक) ने उन्हें आ घेरा। गर्मियों के दौरान लुई और अधिक कमजोर होते गए और सितंबर में उनका निधन हो गया।
उन्हें Pasteur Institute के तहखाने में दफ़नाया गया, जो वह शोध प्रयोगशाला थी जिसकी स्थापना उन्होंने की थी। जब 1910 में मैरी का निधन हुआ, तो उन्हें भी लुई के पास ही दफ़नाया गया।

1900 के दशक की अनेक चिकित्सीय प्रगतियाँ उन विचारों और अनुसंधानों पर आधारित थीं, जिनकी शुरुआत लुई ने की थी। हानिकारक कीटाणुओं पर विजय पाने के लिए सही शक्ति खोजने का उनका दृढ़ संकल्प हमेशा एक ही लक्ष्य पर केंद्रित रहा। वे हमेशा ज़ोर देकर कहते थे, “वैज्ञानिक अनुसंधान का उद्देश्य मानव स्वास्थ्य का सुधार है।” रोगाणुओं पर उनकी विजय की सफलता का स्मरण तब अवश्य किया जाना चाहिए, जब कोई व्यक्ति पाश्चुरीकृत, सुरक्षित दूध से भरा गिलास उठाए।

लेखिका के बारे में

एलेन मैरी अल्फिन को इतिहास बदल देने वाले लोगों और चीज़ों के पीछे छिपी रोचक कहानियाँ खोजने में बहुत रुचि है। Germ Hunter लिखते समय उन्होंने लुई और मैरी पाश्चर के कई पत्र मूल फ्रेंच भाषा में पढ़े और इस पुस्तक के लिए उनका अनुवाद स्वयं किया।

सुश्री अल्फिन ने बच्चों और युवा पाठकों के लिए बीस से अधिक पुस्तकें लिखी हैं। इनमें Davy Crockett, Telephones, Toasters, और Vacuum Cleaners जैसी पुस्तकें शामिल हैं।

उनकी पुरस्कार-विजेता कहानियों में Ghost Soldier भी शामिल है। इस पुस्तक को 2002 के Edgar Allan Poe Award में Best Juvenile Mystery श्रेणी के लिए नामांकित किया गया था, और इसे 2002 Society of Midland Authors Award for Children's Fiction भी मिला था।

पाठक सुश्री अल्फिन की पुस्तकों के बारे में और जानकारी उनकी वेबसाइट पर प्राप्त कर सकते हैं।

चित्रकार के बारे में

एलेन वर्स्ट्रेट ने युवा पाठकों के लिए कई जीवनियाँ चित्रित की हैं, जिनमें Mother Teresa, Alexander Graham Bell, और Helen Keller की जीवनियाँ शामिल हैं।

पुस्तकों के लिए चित्र बनाने के अलावा, वे कला (art) की कक्षाएँ भी पढ़ाती हैं और ललित-कला (fine art) की पेंटिंग्स बेचती हैं।

सुश्री वर्स्ट्रेट ब्रिस्टल, न्यूयॉर्क में रहती हैं।